

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/005462

International filing date: 17 March 2005 (17.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: US
Number: 60/555,705
Filing date: 24 March 2004 (24.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

17. 3. 2005

PA 1271835

THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE

United States Patent and Trademark Office

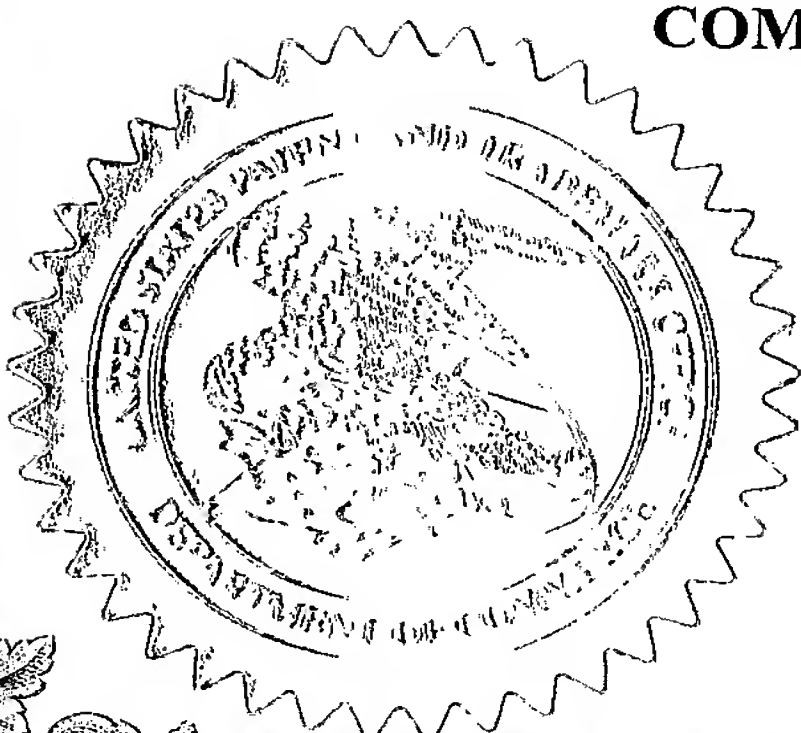
January 19, 2005

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED HERETO IS A TRUE COPY FROM THE RECORDS OF THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE OF THOSE PAPERS OF THE BELOW IDENTIFIED PATENT APPLICATION THAT MET THE REQUIREMENTS TO BE GRANTED A FILING DATE UNDER 35 USC 111.

APPLICATION NUMBER: 60/555,705

FILING DATE: *March 24, 2004*

**By Authority of the
COMMISSIONER OF PATENTS AND TRADEMARKS**



N. Woodson
N. WOODSON
Certifying Officer

13281 U.S.P.T.O.

PROVISIONAL APPLICATION COVER SHEET

This is a request for filing a PROVISIONAL APPLICATION under 37 CFR 1.53(c).

Docket Number 250910US90PROV

22264 U.S.P.T.O.
60/555705

032404

INVENTOR(s)/APPLICANT(s)

LAST NAME	FIRST NAME	MIDDLE INITIAL	RESIDENCE (CITY AND EITHER STATE OR FOREIGN COUNTRY)
ICHIYANAGI	Shigeharu		Oyama, Japan

☐ Additional inventors are named on separately numbered sheets attached hereto.

TITLE OF THE INVENTION (280 CHARACTERS MAX)

HEADER TANK FOR HEAT EXCHANGER, AND HEAT EXCHANGER USING THE SAME

CORRESPONDENCE ADDRESS

Customer Number

22850

Phone: (703) 413-3000

Fax: (703) 413-2220

ENCLOSED APPLICATION PARTS

☒ Specification Number of Pages: 25

☐ CD(s), Number

☒ Drawing(s) Number of Sheets: 20

☒ Other (specify):

White Advance Serial Number Card
Application Data Sheet

METHOD OF PAYMENT

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27.

☒ A check or money order is enclosed to cover the Provisional Filing Fees

☐ Credit card payment form is attached to cover the Provisional Filing Fees in the amount of _____

☐ The Director is hereby authorized to charge filing fees and credit any overpayment to Deposit Account Number 15-0030

PROVISIONAL \$160.00
FILING FEE
AMOUNT

The invention was made by an agency of the United States Government or under a contract with an agency of the United States Government.

☒ No.

☐ Yes, the name of the U.S. Government agency and the Government contract number are:

Respectfully Submitted,

3/24, '04
DATE

Masayasu Mori
Masayasu Mori

Registration Number: 47,301

H:\25PROV\250910\PROV_CVR.DOC

PROVISIONAL APPLICATION FILING ONLY

【書類名】明細書

【発明の名称】熱交換器用ヘッダタンクおよびこれを用いた熱交換器

【技術分野】

【0001】

この発明は、熱交換器用ヘッダタンクおよびこれを用いた熱交換器に関し、さらに詳しくは、たとえばCO₂（二酸化炭素）などの超臨界冷媒が用いられる超臨界冷凍サイクルのガスクーラやエバポレータに好適に使用される熱交換器のヘッダタンクおよび熱交換器に関する。

【0002】

この明細書および特許請求の範囲において、「アルミニウム」という用語には、純アルミニウムの他にアルミニウム合金を含むものとする。

【背景技術】

【0003】

超臨界冷凍サイクルに用いられる熱交換器として、互いに間隔をおいて配置された1対のヘッダタンクと、両ヘッダタンク間に間隔をおいて並列状に配置されかつ両端部が両ヘッダタンクに接続された熱交換管と、隣接する熱交換管間の通風間隙に配置されかつ熱交換管にろう付されたフィンとよりなり、ヘッダタンクが、横断面優弧状のヘッダ部形成部材と、複数の管挿入穴が長さ方向に間隔をおいて貫通状に形成されかつヘッダ部形成部材の長さ方向にのびる開口を塞ぐ横断面劣弧状の管接続用プレートと、管接続用プレートの内側に沿って配置されかつ管接続用プレートの管挿入穴をヘッダ部形成部材内に通じさせる複数の連通穴が長さ方向に間隔をおいて貫通状に形成されている中間プレートと、両端開口を閉鎖するキャップとからなるものが知られている（特許文献1、図1～図5参照）。

【0004】

しかしながら、特許文献1記載の熱交換器のヘッダタンクによれば、両端開口を閉鎖するキャップを必要とするので、部品点数が多くなるとともに、キャップをヘッダ部形成部材、管接続用プレートおよび中間プレートに接合する際の作業性が悪くなるという問題がある。しかも、キャップを別個につくる必要があり、その作業が面倒になるという問題がある。

【0005】

また、特許文献1記載の熱交換器において、熱交換性能を向上させるには、たとえば少なくともいずれか一方のヘッダタンク内を仕切により区画し、冷媒の流れ方向を変えることが好ましいが、この場合、仕切を設ける作業が面倒になるという問題がある。

【特許文献1】特開2001-133189号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

この発明の目的は、上記問題を解決し、従来の熱交換器のヘッダタンクに比べて部品点数が少なくなるとともに、製造するにあたっての作業性が優れており、しかも熱交換器の熱交換性能を向上させうる熱交換器用ヘッダタンクおよびこれを用いた熱交換器を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記目的を達成するために以下の態様からなる。

【0008】

1)ヘッダ部形成用プレートと、管接続用プレートと、これら両プレート間に介在させられた中間プレートとが互いに積層されてろう付されることにより構成されており、ヘッダ部形成用プレートに、その長さ方向にのびかつ中間プレートにより開口が閉鎖された外方膨出部が形成され、管接続用プレートにおける外方膨出部と対応する部分に、複数の管挿入穴が管接続用プレートの長さ方向に間隔をおいて貫通状に形成され、中間プレートに、管接続用プレートの各管挿入穴をヘッダ部形成用プレートの外方膨出部内に通じさせる連通穴が貫通状に形成され、ヘッダ部形成用プレート、管接続用プレートおよび中間プレートが、それぞれ金属板にプレス加工を施すことにより形成されている熱交換器用ヘッダタンク。

【0009】

2)管接続用プレートの両側縁部に、ヘッダ部形成用プレートと中間プレートとの境界部分を全長にわたって覆う被覆壁が一体に設けられており、被覆壁がヘッダ部形成用プレートおよび中間プレートの両側面にろう付されている上記1)記載の熱交換器用ヘッダタンク。

ク。

【0010】

3)被覆壁の先端部に、ヘッダ部形成用プレートの外面に係合する係合部が一体に設けられ、係合部がヘッダ部形成用プレートにろう付されている上記 2)記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0011】

4)ヘッダ部形成用プレートに1つの外方膨出部が形成されており、中間プレートのすべての連通穴が、中間プレートに形成された連通部により連通させられている上記 1)～ 3)のうちのいずれかに記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0012】

5)ヘッダ部形成用プレートに、その長さ方向に並んだ複数の外方膨出部が相互に間隔をおいて形成されており、各外方膨出部に通じる中間プレートのすべての連通穴が、中間プレートに形成された連通部により連通させられている上記 1)～ 3)のうちのいずれかに記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0013】

6)ヘッダ部形成用プレートに、その幅方向に並んだ複数の外方膨出部が相互に間隔をおいて形成されており、各外方膨出部に通じる中間プレートのすべての連通穴が、中間プレートに形成された連通部により連通させられている上記 1)～ 3)のうちのいずれかに記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0014】

7)ヘッダ部形成用プレートに、その長さ方向および幅方向に並んだ複数の外方膨出部が相互に間隔をおいて形成されており、幅方向に並んだ少なくとも1組の外方膨出部に通じる中間プレートの連通穴が、中間プレートに形成された第1の連通部により連通させられることにより、当該組を構成する外方膨出部が相互に通じ合わせられ、他の各外方膨出部に通じる中間プレートのすべての連通穴が、中間プレートに形成された第2の連通部により連通させられている上記 1)～ 3)のうちのいずれかに記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0015】

8) ヘッダ部形成用プレートが、少なくとも中間プレート側の面にろう材層が形成されたブレイジングシートからなる上記 1)～7)のうちのいずれかに記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0016】

9) 管接続用プレートが、両面にろう材層を有するブレイジングシートからなる上記 1)～8)のうちのいずれかに記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0017】

10) 中間プレートが、ろう材層を持たない金属ベア材からなる上記 1)～9)のうちのいずれかに記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0018】

11) ヘッダ部形成用プレート、管接続用プレートおよび中間プレートがそれぞれアルミニウムからなる上記 8)～10)のうちのいずれかに記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0019】

12) 互いに間隔をおいて配置された1対のヘッダタンクと、両ヘッダタンク間に並列状に配置されかつ両端部がそれぞれ両ヘッダタンクに接続された複数の熱交換管とを備えた熱交換器であって、各ヘッダタンクが、ヘッダ部形成用プレートと、管接続用プレートと、これら両プレート間に介在させられた中間プレートとが互いに積層されてろう付されることにより構成されており、ヘッダ部形成用プレートに、その長さ方向にのびかつ中間プレートにより開口が閉鎖された外方膨出部が形成され、管接続用プレートにおける外方膨出部と対応する部分に、複数の管挿入穴が管接続用プレートの長さ方向に間隔をおいて貫通状に形成され、中間プレートに、管接続用プレートの各管挿入穴をヘッダ部形成用プレートの外方膨出部内に通じさせる連通穴が貫通状に形成され、ヘッダ部形成用プレート、管接続用プレートおよび中間プレートが、それぞれ金属板にプレス加工を施すことにより形成されており、熱交換管の両端部が両ヘッダタンクの管接続用プレートの管挿入穴内に挿入されてろう付されている熱交換器。

【0020】

13) 管接続用プレートの両側縁部に、ヘッダ部形成用プレートと中間プレートとの境界部分を全長にわたって覆う被覆壁が一体に設けられており、被覆壁がヘッダ部形成用プレ

ートおよび中間プレートの両側面にろう付されている上記 12) 記載の熱交換器。

【0021】

14) 被覆壁の先端部に、ヘッダ部形成用プレートの外面に係合する係合部が一体に設けられ、係合部がヘッダ部形成用プレートにろう付されている上記 13) 記載の熱交換器。

【0022】

15) ヘッダ部形成用プレートが、少なくとも中間プレート側の面にろう材層が形成されたブレイジングシートからなる上記 12) ~ 14) のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0023】

16) 管接続用プレートが、両面にろう材層を有するブレイジングシートからなる上記 12) ~ 15) のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0024】

17) 中間プレートが、ろう材層を持たない金属ベア材からなる上記 12) ~ 16) のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0025】

18) 熱交換管が、ろう材層を持たない金属ベア材からなる上記 12) ~ 17) のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0026】

19) ヘッダ部形成用プレート、中間プレート、管接続用プレートおよび熱交換管がそれぞれアルミニウムからなる上記 15) ~ 18) のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0027】

20) 1 対のヘッダタンクのうち第 1 のヘッダタンクにおけるヘッダ部形成用プレートに、その長さ方向に並んだ複数の外方膨出部が相互に間隔をおいて形成され、同じく第 2 のヘッダタンクにおけるヘッダ部形成用プレートに、第 1 ヘッダタンクの外方膨出部の数よりも 1 つ少ない外方膨出部が、第 1 ヘッダタンクの隣り合う 2 つの外方膨出部にまたがるように形成され、第 1 ヘッダタンクにおいて、各外方膨出部に通じる中間プレートのすべての連通穴が、中間プレートに形成された連通部により連通させられ、第 2 ヘッダタンクにおいて、各外方膨出部に通じる中間プレートのすべての連通穴が、中間プレートに形成された連通部により連通させられ、第 1 ヘッダタンクに、一端部の外方膨出部に通じる冷媒入口が形成されるとともに、他端部の外方膨出部に通じる冷媒出口が形成されている上

記 12)～19)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0028】

21)第1ヘッダタンクの外方膨出部の数が2であり、第2ヘッダタンクの外方膨出部の数が1である上記20)記載の熱交換器。

【0029】

22)各ヘッダタンクのヘッダ部形成用プレートの肉厚をT、外方膨出部の膨出高さをHとした場合、 H/T が0.5～1.5の範囲内にある上記20)または21)記載の熱交換器。

【0030】

23)1対のヘッダタンクのうち第1のヘッダタンクにおけるヘッダ部形成用プレートに、その幅方向および長さ方向に並んで4つの外方膨出部が相互に間隔をおいて形成され、同じく第2のヘッダタンクにおけるヘッダ部形成用プレートに、その幅方向に間隔をおいて並んだ2つの外方膨出部が、それぞれ第1ヘッダタンクの長さ方向に隣り合う2つの外方膨出部にまたがるように形成され、各ヘッダタンクの管接続用プレートにおける幅方向の両側部分にそれぞれ複数の管挿入穴が形成されるとともに、中間プレートにおける幅方向の両側部分にそれぞれ複数の連通穴が形成され、第1ヘッダタンクにおいて、幅方向に並んだ1組の外方膨出部のうち一方の外方膨出部に通じる中間プレートの連通穴と、他方の外方膨出部に通じる中間プレートの連通穴とが、中間プレートに形成された第1の連通部により連通させられることにより、当該組を構成する2つの外方膨出部が相互に通じ合わせられ、他方の組の各外方膨出部に通じる中間プレートのすべての連通穴が、中間プレートに形成された第2の連通部により連通させられ、第2ヘッダタンクにおいて、各外方膨出部に通じる中間プレートのすべての連通穴が、中間プレートに形成された連通部により連通させられ、第1ヘッダタンクに、上記他方の組のいずれか一方の外方膨出部内に通じる冷媒入口、および他方の外方膨出部内に通じる冷媒出口が形成されている上記12)～19)のうちのいずれかに記載の熱交換器。

【0031】

24)各ヘッダタンクのヘッダ部形成用プレートの肉厚をT、外方膨出部の膨出高さをHとした場合、 H/T が1.0～2.0の範囲内にある上記23)記載の熱交換器用ヘッダタンク。

【0032】

25) 少なくとも片面にろう材層を有するブレージングシートにプレス加工を施すことにより、内面がろう材層で覆われた外方膨出部を有するヘッダ部形成用プレートをつくること、両面にろう材層を有するブレージングシートにプレス加工を施すことにより、長さ方向に間隔をおいて形成された複数の管挿入穴、両側縁部に連なって全長にのびる被覆壁および被覆壁の先端に連なった係合部形成用突片を有する管接続用プレートをつくること、金属ベア材にプレス加工を施すことにより、長さ方向に間隔をおいて形成された複数の連通穴を有する中間プレートをつくること、3つのプレートを中間プレートが中央部に来るように積層し、管接続用プレートの係合部形成用突片を内方に曲げて係合部を形成するとともに係合部をヘッダ部形成用プレートに係合させることにより3つのプレートを仮止めし、2つの仮止め体をつくること、複数の熱交換管およびフィンを用意すること、2つの仮止め体を、管接続用プレートどうしが対向するように間隔をおいて配置すること、複数の熱交換管とフィンとを交互に配置すること、熱交換管の両端部を両仮止め体の管接続用プレートの管挿入穴に挿入すること、ならびに仮止め体の3つのプレートを相互にろう付してヘッダタンクを形成するとともに、被覆壁をヘッダ部形成用プレートおよび中間プレート両側面に、係合部をヘッダ部形成用プレートにそれぞれろう付し、これと同時に、熱交換管をヘッダタンクに、フィンを熱交換管にそれぞれろう付することを特徴とする熱交換器の製造方法。

【0033】

26) 圧縮機、ガスクーラ、中間熱交換器、膨張弁およびエバポレータを備えており、かつ超臨界冷媒を用いる超臨界冷凍サイクルであって、ガスクーラが上記 20)～22)のうちの

いずれかに記載の熱交換器からなる超臨界冷凍サイクル。

【0034】

27) 圧縮機、ガスクーラ、中間熱交換器、膨張弁およびエバポレータを備えており、かつ超臨界冷媒を用いる超臨界冷凍サイクルであって、エバポレータが上記 23)または 24)記載

の熱交換器からなる超臨界冷凍サイクル。

【0035】

28) 超臨界冷媒が二酸化炭素である上記 26)または 27)記載の超臨界冷凍サイクル。

【0036】

29) 上記 26)～28)のうちのいずれかに記載の超臨界冷凍サイクルがカーエアコンとして搭載されている車両。

【発明の効果】

【0037】

上記 1)の熱交換器用ヘッダタンクによれば、ヘッダ部形成用プレートに、その長さ方向にのびかつ中間プレートにより開口が閉鎖された外方膨出部が形成されているので、特許文献1記載のヘッダタンクのような両端開口を閉鎖するキャップが不要になる。したがって、部品点数が少なくなるとともにキャップを接合する作業も不要になる。しかも、キャップを別個につくる作業も不要になる。また、外方膨出部を有するヘッダ部形成用プレート、管挿入穴を有する管接続用プレートおよび連通穴を有する中間プレートが、それぞれ金属板にプレス加工を施すことにより形成されているので、加工時間が短縮されるとともに、加工工数も少なくて済む。

【0038】

また、ヘッダ部形成用プレートに複数の外方膨出部を形成しておけば、このようなヘッダタンクを適当に組み合わせることによって、熱交換器における冷媒の流れ方向を熱交換性能を向上させる上で好適なものに設定することが可能になる。しかも、仕切などの別部材を必要としない。

【0039】

上記 2)の熱交換器用ヘッダタンクによれば、被覆壁によって、ヘッダ部形成用プレートと中間プレートとの境界部分からの冷媒の洩れを防止することができる。

【0040】

上記 3)の熱交換器用ヘッダタンクによれば、3つのプレートをろう付する際に、係合部により3つのプレートを仮止めすることが可能になるので、別個に仮止め用の治具を必要としない。

【0041】

上記 4)の熱交換器用ヘッダタンクによれば、中間プレートにも冷媒がヘッダタンクの長

さ方向に流れる流路が形成されることになり、外方膨出部と合わせた流路断面積を大きくとることができる。

【0042】

上記 5)～ 7)の熱交換器用ヘッダタンクを適切に組み合わせることにより、熱交換器における冷媒の流れ方向を熱交換性能を向上させる上で好適なものに設定することが可能になる。しかも、仕切などの別部材を必要としない。

【0043】

上記 8)の熱交換器用ヘッダタンクによれば、ヘッダ部形成用プレートのろう材層を利用して、ヘッダ部形成用プレートと中間プレートとをろう付することができるので、ろう付作業性が向上する。

【0044】

上記 9)の熱交換器用ヘッダタンクによれば、管接続用プレートのろう材層を利用して管接続用プレートと中間プレート、および管接続用プレートと管挿入穴に挿入された熱交換管とをろう付することができるので、ろう付作業性が向上する。

【0045】

上記 10)の熱交換器用ヘッダタンクによれば、中間プレートの材料コストが安くなる。

【0046】

上記 11)の熱交換器用ヘッダタンクによれば、ヘッダタンクの軽量化を図ることができる。

【0047】

上記 12)の熱交換器によれば、特許文献 1 記載の熱交換器のヘッダタンクのような両端開口を閉鎖するキャップが不要になる。したがって、部品点数が少なくなるとともにキャップを接合する作業も不要になる。しかも、キャップを別個につくる作業も不要になる。また、外方膨出部を有するヘッダ部形成用プレート、管挿入穴を有する管接続用プレートおよび連通穴を有する中間プレートが、それぞれ金属板にプレス加工を施すことにより形成されているので、加工時間が短縮されるとともに、加工工数も少なくて済む。

【0048】

また、少なくともいずれか一方のヘッダ部形成用プレートに複数の外方膨出部を形成し

ておけば、熱交換器における冷媒の流れ方向を熱交換性能を向上させる上で好適なものに設定することが可能になる。しかも、仕切などの別部材を必要としない。

【0049】

上記 13) の熱交換器によれば、被覆壁によって、ヘッダ部形成用プレートと中間プレートとの境界部分からの冷媒の洩れを防止することができる。

【0050】

上記 14) の熱交換器によれば、熱交換器を製造するにあたって3つのプレートをろう付する際に、係合部により3つのプレートを仮止めすることが可能になるので、別個に仮止め用の治具を必要としない。

【0051】

上記 15) の熱交換器によれば、熱交換器を製造するにあたって3つのプレートをろう付する際に、ヘッダ部形成用プレートのろう材層を利用して、ヘッダ部形成用プレートと中間プレートとをろう付することができるので、ろう付作業性が向上する。

【0052】

上記 16) の熱交換器によれば、熱交換器を製造するにあたって、管接続用プレートのろう材層を利用して管接続用プレートと中間プレート、および管接続用プレートと管挿入穴に挿入された熱交換管とをろう付することができるので、ろう付作業性が向上する。

【0053】

上記 17) の熱交換器によれば、中間プレートの材料コストが安くなる。

【0054】

上記 18) の熱交換器によれば、熱交換管の材料コストが安くなる。

【0055】

上記 19) の熱交換器によれば、熱交換器の軽量化を図ることができる。

【0056】

上記 20) および 21) の熱交換器によれば、冷媒の流れを、熱交換性能を向上させるための好適なものにすることができ、たとえば超臨界冷凍サイクルのガスクーラとして用いた場合に熱交換性能を向上させることが可能になる。

【0057】

上記 22) の熱交換器によれば、外方膨出部の流路断面積を、たとえば超臨界冷凍サイク

ルのガスクーラとして用いた場合の好適なものにすることができる。

【0058】

上記 23) の熱交換器によれば、冷媒の流れを、熱交換性能を向上させるための好適なものにすることができ、たとえば超臨界冷凍サイクルのエバポレータとして用いた場合に熱交換性能を向上させることが可能になる。

【0059】

上記 24) の熱交換器によれば、外方膨出部の流路断面積を、たとえば超臨界冷凍サイクルのエバポレータとして用いた場合の好適なものにすることができる。

【0060】

上記 25) の熱交換器の製造方法によれば、上記 12) ～ 24) の熱交換器を製造することができる。そして、係合部により 3 つのプレートを仮止めすることが可能になるので、別個に仮止め用の治具を必要としない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0061】

以下、この発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

【0062】

なお、以下の説明において、図 1、図 2、図 10 および図 11 の上下、左右をそれぞれ上下、左右という。また、隣接する熱交換管どうしの間の通風間隙を流れる空気の下流側（図 1 および図 10 に矢印 X で示す方向）を前、これと反対側を後というものとする。

【0063】

実施形態 1

この実施形態は図 1 ～ 図 9 に示すものであり、この発明による熱交換器を超臨界冷凍サイクルのガスクーラに適用したものである。

【0064】

図 1 および図 2 において、超臨界冷媒、たとえば CO_2 を使用する超臨界冷凍サイクルのガスクーラ (1) は、左右方向に間隔をおいて配置されかつ上下方向にのびる 2 つのヘッダタンク (2) (3) と、両ヘッダタンク (2) (3) 間に、上下方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の扁平状熱交換管 (4) と、隣接する熱交換管 (4) どうしの間の通風間隙、および上下両端の熱交換管 (4) の外側に配置されて熱交換管 (4) にろう付されたコルゲートフィン

(5)と、上下両端のコルゲートフィン(5)の外側にそれぞれ配置されてコルゲートフィン(5)にろう付されたアルミニウムベア材からなるサイドプレート(6)とを備えている。なお、この実施形態において、右側のヘッダタンク(2)を第1ヘッダタンク、左側のヘッダタンク(3)を第2ヘッダタンクというものとする。

【0065】

図3に示すように、第1ヘッダタンク(2)は、両面にろう材層を有するブレイジングシート、ここではアルミニウムブレイジングシートから形成されたヘッダ部形成用プレート(7)と、両面にろう材層を有するブレイジングシート、ここではアルミニウムブレイジングシートから形成された管接続用プレート(8)と、金属ベア材、ここではアルミニウムベア材からなりかつヘッダ部形成用プレート(7)と管接続用プレート(8)との間に介在させられた中間プレート(9)とが、積層されて互いにろう付されることにより構成されている。

【0066】

ヘッダ部形成用プレート(7)に、上下方向にのび、かつ膨出高さ、長さおよび幅の等しい複数、ここでは2つの外方膨出部(11A)(11B)が上下方向に間隔をおいて形成されている。各外方膨出部(11A)(11B)の左側を向いた開口は中間プレート(9)により塞がれている。ヘッダ部形成用プレート(7)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートにプレス加工を施することにより形成されている。ヘッダ部形成用プレート(7)の上側外方膨出部(11A)の頂部に冷媒入口(12)が形成されており、外方膨出部(11A)外面に、冷媒入口(12)に通じる冷媒流入路(14)を有する金属製、ここではアルミニウムベア材製入口部材(13)が、ヘッダ部形成用プレート(7)の外面のろう材を利用してろう付されている。また、下側外方膨出部(11B)の頂部に冷媒出口(15)が形成されており、外方膨出部(11B)外面に、冷媒出口(15)に通じる冷媒流出路(17)を有する金属製、ここではアルミニウムベア材製出口部材(16)が、ヘッダ部形成用プレート(7)の外面のろう材を利用してろう付されている。

【0067】

管接続用プレート(8)に、前後方向に長い複数の貫通状管挿入穴(18)が、上下方向に間隔をおいて形成されている。上半部の複数の管挿入穴(18)は、ヘッダ部形成用プレート(7)の上側外方膨出部(11A)の上下方向の範囲内に形成され、同じく下半部の複数の管挿入穴

(18)は、下側外方膨出部(11B)の上下方向の範囲内に形成されている。また、管挿入穴(18)の前後方向の長さは、各外方膨出部(11A)(11B)の前後方向の幅よりも若干長く、管挿入穴(18)の前後両端部は外方膨出部(11A)(11B)の前後両側縁よりも外方に突出している(図4および図5参照)。管接続用プレート(8)の前後両側縁部に、それぞれ右方に突出して先端がヘッダ部形成用プレート(7)の外表面まで至り、かつヘッダ部形成用プレート(7)と中間プレート(9)との境界部分を全長にわたって覆う被覆壁(19)が一体に形成され、ヘッダ部形成用プレート(7)および中間プレート(9)の前後両側面にろう付されている。各被覆壁(19)の突出端に、ヘッダ部形成用プレート(7)の外表面に係合する複数の係合部(21)が、上下方向に間隔をおいて一体に形成され、ヘッダ部形成用プレート(7)にろう付されている。管接続用プレート(8)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートにプレス加工を施すことにより形成されている。

【0068】

中間プレート(9)に、管接続用プレート(8)の管挿入穴(18)をヘッダ部形成用プレート(7)の外方膨出部(11A)(11B)内に通じさせる貫通状連通穴(22)が、管挿入穴(18)と同じ数だけ形成されている。連通穴(22)は管挿入穴(18)よりも一回り大きくなっている(図5参照)。各連通穴(22)は、管接続用プレート(8)の各管挿入穴(18)と対応する位置に形成されている。そして、管接続用プレート(8)の上半部の複数の管挿入穴(18)は、中間プレート(9)の上半部の複数の連通穴(22)を介して上側外方膨出部(11A)内に通じさせられ、同じく下半部の複数の管挿入穴(18)は、中間プレート(9)の下半部の複数の連通穴(22)を介して下側外方膨出部(11B)内に通じさせられている。上側外方膨出部(11A)内に通じるすべての連通穴(22)、および下側外方膨出部(11B)内に通じるすべての連通穴(22)は、それぞれ中間プレート(9)における隣り合う連通穴(22)間の部分を切除することにより形成された連通部(23)により連通させられている。中間プレート(9)は、アルミニウムベア材にプレス加工を施すことにより形成されている。

【0069】

第2ヘッダタンク(3)は、第1ヘッダタンク(2)とほぼ同様な構成であり、同一物および同一部分に同一符号を付す(図2および図6参照)。両ヘッダタンク(2)(3)は、管接続用プレート(8)どうしが対向するように配置されている。第2ヘッダタンク(3)における第1ヘッダタンク(2)との相違点は、ヘッダ部形成用プレート(7)に、第1ヘッダタンク(2)の

外方膨出部(11A)(11B)の数よりも1つ少ない数、ここでは1つの外方膨出部(24)が、第1ヘッダタンク(2)の両外方膨出部(11A)(11B)にまたがるようにヘッダ部形成用プレート(7)の上端部から下端部にかけて形成されている点、外方膨出部内(24)に冷媒入口および冷媒出口が形成されていない点、管接続用プレート(8)のすべての管挿入穴(18)が中間プレート(9)のすべての連通穴(22)を介して外方膨出部(24)内に通じている点、ならびに中間プレート(9)のすべての連通穴(22)が、隣り合う連通穴(22)間の部分を切除することにより形成された連通部(23)により連通させられている点である。外方膨出部(24)の膨出高さおよび幅は、第1ヘッダタンク(2)の外方膨出部(11A)(11B)の膨出高さおよび幅と等しくなっている。

【0070】

ここで、ヘッダ部形成用プレート(7)の肉厚を T 、各外方膨出部(11A)(11B)(24)の膨出高さを H とした場合、 H/T が $0.5 \sim 1.5$ の範囲内にあることが好ましい。 H/T が 0.5 未満であると、外方膨出部(11A)(11B)内における冷媒の流路断面積が小さくなって

内部圧力損失が増大し、ガスクーラ(1)としての放熱性能に悪影響を及ぼすおそれがあり、 1.5 を越えると、プレス加工による加工減肉で外方膨出部(11A)(11B)の周壁部の肉厚

が薄くなり、ガスクーラ(1)としての耐圧強度が不足するおそれがあるからである。

【0071】

両ヘッダタンク(2)(3)は、図7および図8に示すようにして製造されている。

【0072】

まず、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートにプレス加工を施すことにより、外方膨出部(11A)(11B)(24)を有するヘッダ部形成用プレート(7)を形成する。また、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートにプレス加工を施すことにより、管挿入穴(18)、被覆壁(19)および被覆壁(19)に真っ直ぐに連なった係合部形成用突片(21A)を有する中間プレート(9)を形成する。さらに、アルミニウムベア材にプレス加工を施すことにより、連通穴(22)および連通部(23)を有する中間プレート(9)を形成する。

【0073】

ついで、3つのプレート(7)(8)(9)を積層状に組み合わせた後、突片(21A)を曲げて係合部(21)を形成し、係合部(21)をヘッダ部形成用プレート(7)に係合させて仮止め体をつくる。その後、ヘッダ部形成用プレート(7)のろう材層および管接続用プレート(8)のろう材層を利用して3つのプレート(7)(8)(9)を相互にろう付するとともに、被覆壁(19)を中間プレート(9)およびヘッダ部形成用プレート(7)の前後両側面にろう付し、さらに係合部(21)をヘッダ部形成用プレート(7)にろう付する。こうして、両ヘッダタンク(2)(3)が製造されている。

【0074】

熱交換管(4)は、金属、ここではアルミニウム製押出型材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向にのびる複数の冷媒通路(4a)が並列状に形成されている。熱交換管(4)の両端部は、それぞれ両ヘッダタンク(2)(3)の管挿入穴(18)に挿入された状態で、管接続用プレート(8)のろう材層を利用して管接続用プレート(8)にろう付されている。なお、熱交換管(4)の両端は中間プレート(9)の厚さ方向の中間部まで連通穴(22)内に入り込んでいる(図4および図6参照)。上半分の複数の熱交換管(4)の右端部は上側外方膨出部(11A)内に通じるように第1ヘッダタンク(2)に接続され、左端部は外方膨出部(24)内に通じるように第2ヘッダタンク(3)に接続されている。また、下半分の複数の熱交換管(4)の右端部は下側外方膨出部(11B)内に通じるように第1ヘッダタンク(2)に接続され、左端部は外方膨出部(24)内に通じるように第2ヘッダタンク(3)に接続されている。

【0075】

コルゲートフィン(5)は両面にろう材層を有するブレイジングシート、ここではアルミニウムブレイジングシートを用いて波状に形成されたものである。

【0076】

ガスクーラ(1)は、ヘッダタンク(2)(3)を製造する際の上述した2つの仮止め体と、複数の熱交換管(4)およびコルゲートフィン(5)とを用意すること、2つの仮止め体を、管接続用プレート(8)どうしが対向するように間隔をおいて配置すること、複数の熱交換管(4)とコルゲートフィン(5)とを交互に配置すること、熱交換管(4)の両端部をそれぞれ両仮止め体の管接続用プレート(8)の管挿入穴(18)内に挿入すること、両端のコルゲートフィン(5)の外側にサイドプレート(6)を配置すること、第1ヘッダタンク(2)を形成するヘッダ部形成用プレート(7)の外方膨出部(11A)(11B)に入口部材(13)および出口部材(16)を配置す

ること、ならびに仮止め体の3つのプレート(7)(8)(9)を相互にろう付してヘッダタンク(2)(3)を形成すると同時に、熱交換管(4)をヘッダタンク(2)(3)に、フィン(5)を熱交換管(4)に、サイドプレート(6)をフィン(5)に、入口部材(13)および出口部材(16)を外方膨出部(11A)(11B)にそれぞれろう付することによって製造される。

【0077】

ガスクーラ(1)は、圧縮機、中間熱交換器、膨張弁およびエバポレータとともに超臨界冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

【0078】

上述したガスクーラ(1)において、図9に示すように、圧縮機を通過した CO_2 が、入口部材(13)の冷媒流入路(14)を通過して冷媒入口(12)から第1ヘッダタンク(2)の上側外方膨出部(11A)内に入り、分流して上側外方膨出部(11A)に通じているすべての熱交換管(4)の冷媒通路(4a)内に流入する。冷媒通路(4a)内に流入した CO_2 は、冷媒通路(4a)内を左方に流れて第2ヘッダタンク(3)の外方膨出部(24)内に流入する。外方膨出部(24)内に流入した CO_2 はその内部および中間プレート(9)の連通部(23)を通過して下方に流れ、分流して下側外方膨出部(11B)に通じているすべての熱交換管(4)の冷媒通路(4a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(4a)内を右方に流れて第1ヘッダタンク(2)の下側外方膨出部(11B)内に入る。その後、 CO_2 は冷媒出口(15)および出口部材(16)の冷媒流出路(17)を通過して流出する。そして、 CO_2 が熱交換管(4)の冷媒通路(4a)内を流れる間に、通風間隙を図1および図9に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換し、冷却される。

【0079】

実施形態2

この実施形態は図10～図20に示すものであり、この発明による熱交換器を超臨界冷凍サイクルのエバポレータに適用したものである。

【0080】

図10～図12において、超臨界冷媒、たとえば CO_2 を使用する超臨界冷凍サイクルのエバポレータ(30)は、上下方向に間隔をおいて配置されかつ上下方向にのびる2つのヘッダタンク(31)(32)と、両ヘッダタンク(31)(32)間に、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の扁平状熱交換管(33)と、隣接する熱交換管(33)どうしの間の通風間隙、および左右両端の熱交換管(33)の外側に配置されて熱交換管(33)にろう付されたコルゲー

トフィン(34)と、左右両端のコルゲートフィン(34)の外側にそれぞれ配置されてコルゲートフィン(34)にろう付されたアルミニウムベア製サイドプレート(35)とを備えている。なお、この実施形態において、上側のヘッダタンク(31)を第1ヘッダタンク、下側のヘッダタンク(32)を第2ヘッダタンクというものとする。

【0081】

第1ヘッダタンク(31)は、両面にろう材層を有するブレイジングシート、ここではアルミニウムブレイジングシートから形成されたヘッダ部形成用プレート(36)と、両面にろう材層を有するブレイジングシート、ここではアルミニウムブレイジングシートから形成された管接続用プレート(37)と、金属ベア材、ここではアルミニウムベア材からなりかつヘッダ部形成用プレート(36)と管接続用プレート(37)との間に介在させられた中間プレート(38)とが、積層されて互いにろう付されることにより構成されている。

【0082】

第1ヘッダタンク(31)のヘッダ部形成用プレート(36)の右側部分および左側部分に、それぞれ左右方向にのびる2つの外方膨出部(39A)(39B)(39C)(39D)が前後方向に間隔をおいて形成されている。以下、この実施形態において、右側前部分の外方膨出部(39A)を第1外方膨出部、右側後部分の外方膨出部(39B)を第2外方膨出部、左側前部分の外方膨出部(39C)を第3外方膨出部、左側後部分の外方膨出部(39D)を第4外方膨出部というものとする。各外方膨出部(39A)～(39D)の下側を向いた開口は中間プレート(38)により塞がれている。各外方膨出部(39A)～(39D)の膨出高さ、長さおよび幅は等しくなっている。ヘッダ部形成用プレート(36)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートにプレス加工を施することにより形成されている。

【0083】

管接続用プレート(37)の前後両側部分に、それぞれ前後方向に長い複数の貫通状管挿入穴(41)が、左右方向に間隔をおいて形成されている。前側の右半部における複数の管挿入穴(41)は、ヘッダ部形成用プレート(36)の第1外方膨出部(39A)の左右方向の範囲内に形成され、後側の右半部における複数の管挿入穴(41)は、第2外方膨出部(39B)の左右方向の範囲内に形成され、前側の左半部における複数の管挿入穴(41)は、第2外方膨出部(39C)

)の左右方向の範囲内に形成され、後側の左半部における複数の管挿入穴(41)は、第4外方膨出部(39D)の左右方向の範囲内に形成されている。また、各管挿入穴(41)の長さは、各外方膨出部(39A)～(39D)の前後方向の幅よりも若干長く、管挿入穴(41)の前後両端部は各外方膨出部(39A)～(39D)の前後両側縁よりも外方に突出している。管接続用プレート(37)の前後両側縁部に、それぞれ上方に突出して先端がヘッダ部形成用プレート(36)の外面まで至り、かつヘッダ部形成用プレート(36)と中間プレート(38)との境界部分を全長にわたって覆う被覆壁(42)が一体に形成され、ヘッダ部形成用プレート(36)および中間プレート(38)の前後両側面にろう付されている。各被覆壁(42)の突出端に、ヘッダ部形成用プレート(36)の外面に係合する複数の係合部(43)が、左右方向に間隔をおいて一体に形成され、ヘッダ部形成用プレート(36)にろう付されている。管接続用プレート(37)は、両面にろう材層を有するアルミニウムブレージングシートにプレス加工を施すことにより形成されている。

【0084】

中間プレート(38)に、管接続用プレート(37)の管挿入穴(41)をヘッダ部形成用プレート(36)の外方膨出部(39A)～(39D)内に通じさせる貫通状連通穴(44)が、管挿入穴(41)と同じ数だけ形成されている。連通穴(44)は管挿入穴(41)よりも一回り大きくなっている。各連通穴(44)は、管接続用プレート(37)の各管挿入穴(41)と対応する位置に形成されている。そして、管接続用プレート(37)の前側の右半部における複数の管挿入穴(41)は、中間プレート(38)の前側の右半部における複数の連通穴(44)を介して第1外方膨出部(39A)内に通じさせられ、同じく後側の右半部における複数の管挿入穴(41)は、中間プレート(38)の後側の右半部における複数の連通穴(44)を介して第2外方膨出部(39B)内に通じさせられ、同じく前側の左半部における複数の管挿入穴(41)は、中間プレート(38)の前側の左半部における複数の連通穴(44)を介して第3外方膨出部(39C)内に通じさせられ、同じく後側の左半部における複数の管挿入穴(41)は、中間プレート(38)の後側の左半部における複数の連通穴(44)を介して第4外方膨出部(39D)内に通じさせられている。第3外方膨出部(39C)に通じる各連通穴(44)と第4外方膨出部(39D)に通じる各連通穴(44)とは、中間プレート(38)における前後方向に隣り合う連通穴(44)間の部分を切除することにより形成された第

1の連通部(45)により連通させられ、これにより第2外方膨出部(39C)内と第4外方膨出部(39D)内とは相互に通じ合っている(図13および図14参照)。第1外方膨出部(39A)内に通じるすべての連通穴(44)および第2外方膨出部(39B)内に通じるすべての連通穴(44)は、それぞれ中間プレート(38)における左右方向に隣り合う連通穴(44)間の部分を切除することにより形成された第2の連通部(46)により連通させられている(図15参照)。中間プレート(38)は、アルミニウムベア材にプレス加工を施すことにより形成されている。

【0085】

図15および図16に示すように、3つのプレート(36)(37)(38)の右端部には、それぞれ前後方向に間隔をおいて2つの右方突出部(36a)(37a)(38a)が形成されている。中間プレート(38)には、2つの外方突出部(38a)の先端から右端部の連通穴(44)に通じる切り欠き(47)が形成されており、これにより第1ヘッドタンク(31)に、第1外方膨出部(39A)内に通じる冷媒入口(48)と、第2外方膨出部(39B)内に通じる冷媒出口(49)とが形成されている。3つのプレート(36)(37)(38)の2つの右方突出部(36a)(37a)(38a)にまたがるように、冷媒入口(48)に通じる冷媒流入路(52)および冷媒出口(49)に通じる冷媒流出路(53)を有する冷媒入出部材(51)が、両面にろう材層を有するブレイジングシート、ここではアルミニウムブレイジングシート(57)により第1ヘッドタンク(31)にろう付されている。冷媒入出部材(51)は、金属ベア材、ここではアルミニウムベア材からなる。

【0086】

第2ヘッドタンク(32)は、第1ヘッドタンク(31)とほぼ同様な構成であり、同一物および同一部分に同一符号を付す(図12および図17参照)。両ヘッドタンク(31)(32)は、管接続用プレート(37)どうしが対向するように配置されている。第2ヘッドタンク(32)における第1ヘッドタンク(31)との相違点は、ヘッド部形成用プレート(36)に、前後方向に間隔をおいて2つの外方膨出部(54A)(54B)が、第1外方膨出部(39A)と第3外方膨出部(39C)、および第2外方膨出部(39B)と第4外方膨出部(39D)とにそれぞれまたがるようにヘッド部形成用プレート(36)の右端部から左端部にかけて形成されている点、各外方膨出部(54A)(54B)内に通じるすべての連通穴(44)が、中間プレート(38)における左右方向に隣り合う連通穴(44)間の部分を切除することによって形成された連通部(55)により連通させられている点、両外方膨出部(54A)(54B)が連通させられていない点、ならびに3つ

のプレート(36)(37)(38)の右端部に右方突出部が形成されていない点である。外方膨出部(54A)(54B)の膨出高さおよび幅は、第1ヘッダタンク(31)の外方膨出部(39A)～(39D)の膨出高さおよび幅と等しくなっている。

【0087】

ここで、ヘッダ部形成用プレート(36)の肉厚をT、各外方膨出部(39A)～(39D)の膨出高さをHとした場合、 H/T が1.0～2.0の範囲内にあることが好ましい。 H/T が1.0未満であると、外方膨出部(39A)～(39D)内における冷媒の流路断面積が小さくなって内部圧力損失が増大し、エバポレータ(30)としての放熱性能に悪影響を及ぼすおそれがあり、2.0を越えると、プレス加工による加工減肉で外方膨出部(39A)～(39D)の周壁部の肉厚が薄くなり、エバポレータ(30)としての耐圧強度が不足するおそれがあるからである。

【0088】

両ヘッダタンク(31)(32)は、図18および図19に示すようにして製造されている。

【0089】

まず、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートにプレス加工を施すことにより、外方膨出部(39A)(39B)(39C)(39D)(54A)(54B)を有するヘッダ部形成用プレート(36)を形成する。また、両面にろう材層を有するアルミニウムブレイジングシートにプレス加工を施すことにより、管挿入穴(41)、被覆壁(42)および被覆壁(42)に真っ直ぐに連なった係合部形成用突片(43A)を有する管接続用プレート(37)を形成する。さらに、アルミニウムベア材にプレス加工を施すことにより、連通穴(44)および連通部(45)(46)(55)を有する中間プレート(38)を形成する。第1ヘッダタンク(31)のヘッダ部形成用プレート(36)、中間プレート(38)および管接続用プレート(37)には、右方突出部(36a)(37a)(38a)および切り欠き(47)を形成しておく。

【0090】

ついで、3つのプレート(36)(37)(38)を積層状に組み合わせた後、突片(43A)を曲げて係合部(43)を形成し、係合部(43)をヘッダ部形成用プレート(36)に係合させて仮止め体をつくる。その後、ヘッダ部形成用プレート(36)のろう材層および管接続用プレート(37)のろう材層を利用して3つのプレート(36)(37)(38)を相互にろう付するとともに、被覆壁(42)を中間プレート(38)およびヘッダ部形成用プレート(36)の前後両側面にろう付し、さら

に係合部(43)をヘッダ部形成用プレート(36)にろう付する。こうして、両ヘッダタンク(31)(32)が製造されている。

【0091】

熱交換管(33)は、金属、ここではアルミニウム製押出型材からなり、前後方向に幅広の扁平状で、その内部に長さ方向にのびる複数の冷媒通路(33a)が並列状に形成されている。熱交換管(33)の両端部は、それぞれ両ヘッダタンク(31)(32)の管挿入穴(41)に挿入された状態で、管接続用プレート(37)のろう材層を利用して管接続用プレート(37)にろう付されている。なお、熱交換管(33)の両端は中間プレート(38)の厚さ方向の中間部まで連通穴(44)内に入り込んでいる(図12参照)。両ヘッダタンク(31)(32)間には、左右方向に間隔をおいて並列状に配置された複数の熱交換管(33)からなる熱交換管群(56)が、前後方向に並んで複数列、ここでは2列配置されている。前側熱交換管群(56)の右半部に位置する複数の熱交換管(33)の上下両端部は第1外方膨出部(39A)内および前側外方膨出部(54A)内に通じるように両ヘッダタンク(31)(32)に接続され、同じく左半部に位置する複数の熱交換管(33)の上下両端部は第3外方膨出部(39C)内および前側外方膨出部(54A)内に通じるように両ヘッダタンク(31)(32)に接続されている。また、後側熱交換管群(56)の右半部に位置する複数の熱交換管(33)の上下両端部は第2外方膨出部(39B)内および後側外方膨出部(54B)内に通じるように両ヘッダタンク(31)(32)に接続され、同じく左半部に位置する複数の熱交換管(33)の上下両端部は第4外方膨出部(39D)内および後側外方膨出部(54B)内に通じるように両ヘッダタンクに接続されている。

【0092】

コルゲートフィン(34)は両面にろう材層を有するアルミニウムブレーシングシートを用いて波状に形成されたものであり、その波頭部と波底部を連結する連結部に、前後方向に並列状に複数のルーバが形成されている。コルゲートフィン(34)は前後両熱交換管群(56)に共有されており、その前後方向の幅は前側熱交換管群(56)の熱交換管(33)の前側縁と後側熱交換管群(56)の熱交換管(33)の後側縁との間隔をほぼ等しくなっている。なお、1つのコルゲートフィン(34)が前後両熱交換管群(56)に共有される代わりに、両熱交換管群(56)の隣り合う熱交換管(33)どうしの間にそれぞれコルゲートフィンが配置されていてもよい。

【0093】

エバポレータ(30)は、ヘッダタンク(31)(32)を製造する際の上述した2つの仮止め体と、複数の熱交換管(33)およびコルゲートフィン(34)とを用意すること、2つの仮止め体を、管接続用プレート(37)どうしが対向するように間隔をおいて配置すること、複数の熱交換管(33)とコルゲートフィン(34)とを交互に配置すること、熱交換管(33)の両端部をそれぞれ両仮止め体の管接続用プレート(37)の管挿入穴(41)内に挿入すること、両端のコルゲートフィン(34)の外側にサイドプレート(35)を配置すること、3つのプレート(36)(37)(38)にまたがって冷媒入出部材(51)を配置すること、ならびに仮止め体の3つのプレート(36)(37)(38)を相互にろう付してヘッダタンク(31)(32)を形成すると同時に、熱交換管(33)をヘッダタンク(31)(32)に、フィン(34)を熱交換管(33)に、サイドプレート(35)をフィン(34)に、入出部材(51)を第1ヘッダタンク(31)にそれぞれろう付することによって製造される。

【0094】

エバポレータ(30)は、圧縮機、ガスクーラ、中間熱交換器および膨張弁とともに超臨界冷凍サイクルを構成し、カーエアコンとして車両、たとえば自動車に搭載される。

【0095】

上述したエバポレータ(30)において、図20に示すように、膨張弁を通過して減圧されたCO₂が、入出部材(51)の冷媒流入路(52)を通過して冷媒入口(48)から第1ヘッダタンク(31)の第1外方膨出部(39A)内に入り、第1外方膨出部(39A)内に通じているすべての熱交換管(33)の冷媒通路(33a)内に流入する。冷媒通路(33a)内に流入したCO₂は、冷媒通路(33a)内を下方に流れて第2ヘッダタンク(32)の前側外方膨出部(54A)内に流入する。前側外方膨出部(54A)内に流入したCO₂はその内部および中間プレート(38)の連通部(55)を通過して左方に流れ、分流して第3外方膨出部(39C)内に通じているすべての熱交換管(33)の冷媒通路(33a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(33a)内を上方に流れて第1ヘッダタンク(31)の第3外方膨出部(39C)内に入る。第3外方膨出部(39C)内に流入したCO₂は、第1ヘッダタンク(31)の中間プレート(38)の第1の連通部(45)を通過して第4外方膨出部(39D)内に入り、分流して第4外方膨出部(39D)に接続されているすべての熱交換管(33)の冷媒通路(33a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(33a)内を下方に流れて第2ヘッダタンク(32)の後側外方膨出部(54B)内に入る。後側外方膨出部(54B)内に流入したCO₂はその内部および中間プレート(38)の連通部(55)を通過して右方に流れ、分流

して第2外方膨出部(39B)に接続されているすべての熱交換管(33)の冷媒通路(33a)内に流入し、流れ方向を変えて冷媒通路(33a)内を上方に流れて第1ヘッダタンク(31)の第2外方膨出部(39B)内に入る。その後、CO₂は冷媒出口(49)および入出部材(51)の冷媒流出路(53)を通して流出する。そして、CO₂が熱交換管(33)の冷媒通路(33a)内を流れる間に、通風間隙を図10および図20に矢印Xで示す方向に流れる空気と熱交換をし、気相となって流出する。

【0096】

上記実施形態においては、超臨界冷凍サイクルの超臨界冷媒として、CO₂が使用されているが、これに限定されるものではなく、エチレン、エタン、酸化窒素などが使用される。

【図面の簡単な説明】

【0097】

【図1】この発明による熱交換器を適用したガスクーラの全体構成を示す斜視図である。

【図2】同じく前方から後方を見た一部省略垂直断面図である。

【図3】図1のガスクーラの第1ヘッダタンクを示す分解斜視図である。

【図4】図2のA-A線拡大断面図である。

【図5】図2のB-B線拡大断面図である。

【図6】図2のC-C線拡大断面図である。

【図7】図1のガスクーラの第1ヘッダタンクの部分を示す分解斜視図である。

【図8】図1のガスクーラの第2ヘッダタンクの部分を示す分解斜視図である。

【図9】図1のガスクーラにおける冷媒の流れを示す図である。

【図10】この発明による熱交換器を適用したエバポレータの全体構成を示す斜視図である。

【図11】同じく前方から後方を見た一部省略垂直断面図である。

【図12】図11のD-D線拡大断面図である。

【図13】図11のE-E線拡大断面図である。

【図14】図11のF-F線拡大断面図である。

【図15】図11のG-G線拡大断面図である。

【図16】図10のエバポレータにおける第1ヘッダタンクの右端部を示す分解斜視図である。

【図17】図11のH-H線拡大断面図である。

【図18】図10のエバポレータの第1ヘッダタンクの部分を示す分解斜視図である。

【図19】図10のエバポレータの第2ヘッダタンクの部分を示す分解斜視図である。

【図20】図10のエバポレータにおける冷媒の流れを示す図である。

【符号の説明】

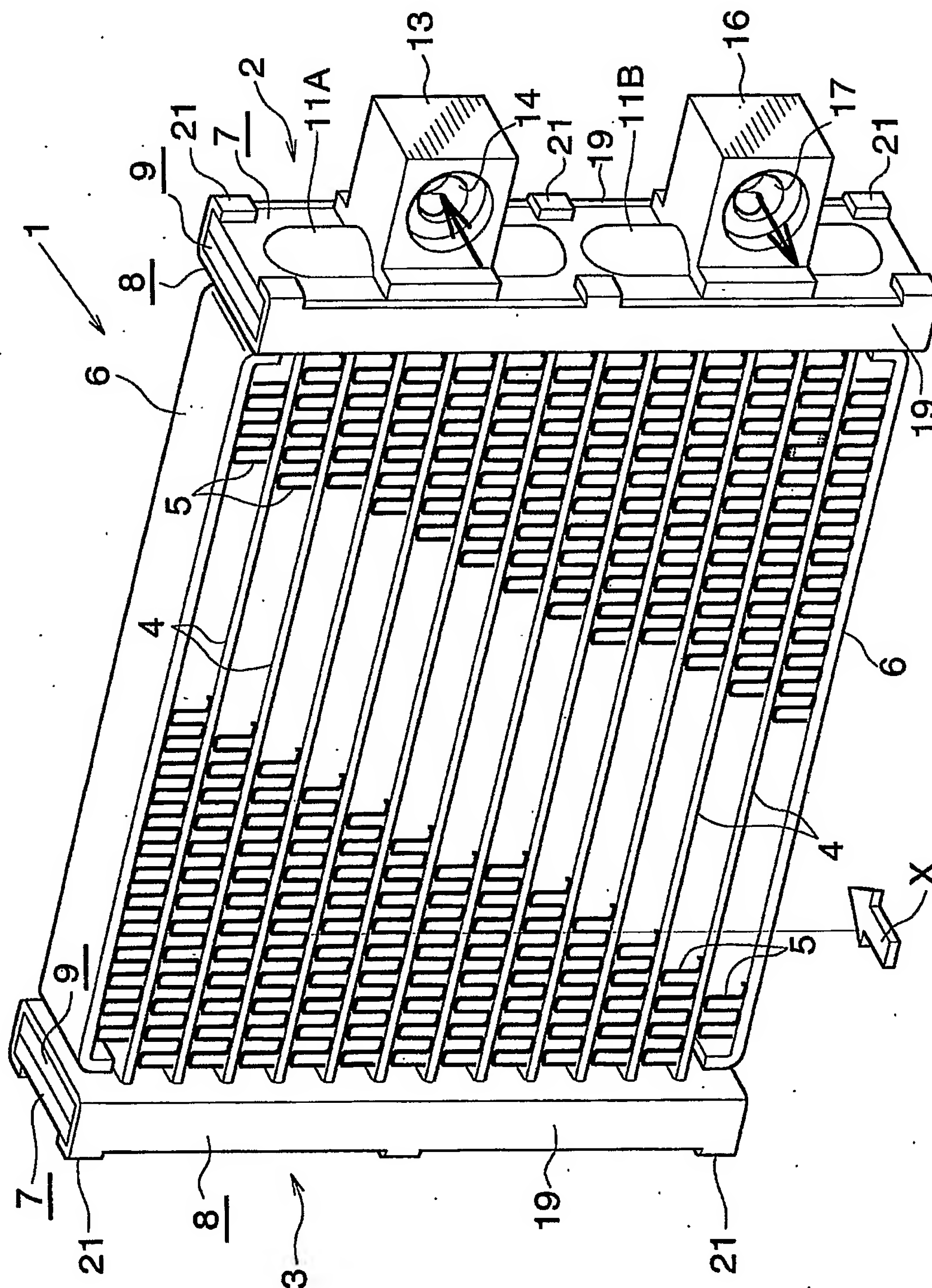
【0098】

- (1) : ガスクーラ (熱交換器)
- (2) (3) : ヘッダタンク
- (4) : 熱交換管
- (7) : ヘッダ部形成用プレート
- (8) : 管接続用プレート
- (9) : 中間プレート
- (11A) (11B) : 外方膨出部
- (12) : 冷媒入口
- (15) : 冷媒出口
- (18) : 管挿入穴
- (19) : 被覆壁
- (21) : 係合部
- (21A) : 係合部形成用突片
- (22) : 連通穴
- (23) : 連通部
- (24) : 外方膨出部
- (30) : エバポレータ (熱交換器)
- (31) (32) : ヘッダタンク
- (33) : 熱交換管

- (36) : ヘッダ部形成用プレート
- (37) : 管接続用プレート
- (38) : 中間プレート
- (39A) (39B) (39C) (39D) : 外方膨出部
- (41) : 管挿入穴
- (42) : 被覆壁
- (43) : 係合部
- (43A) : 係合部形成用突片
- (44) : 連通穴
- (45) : 第 1 の連通部
- (46) : 第 2 の連通部
- (48) : 冷媒入口
- (49) : 冷媒出口
- (54A) (54B) : 外方膨出部
- (55) : 連通部

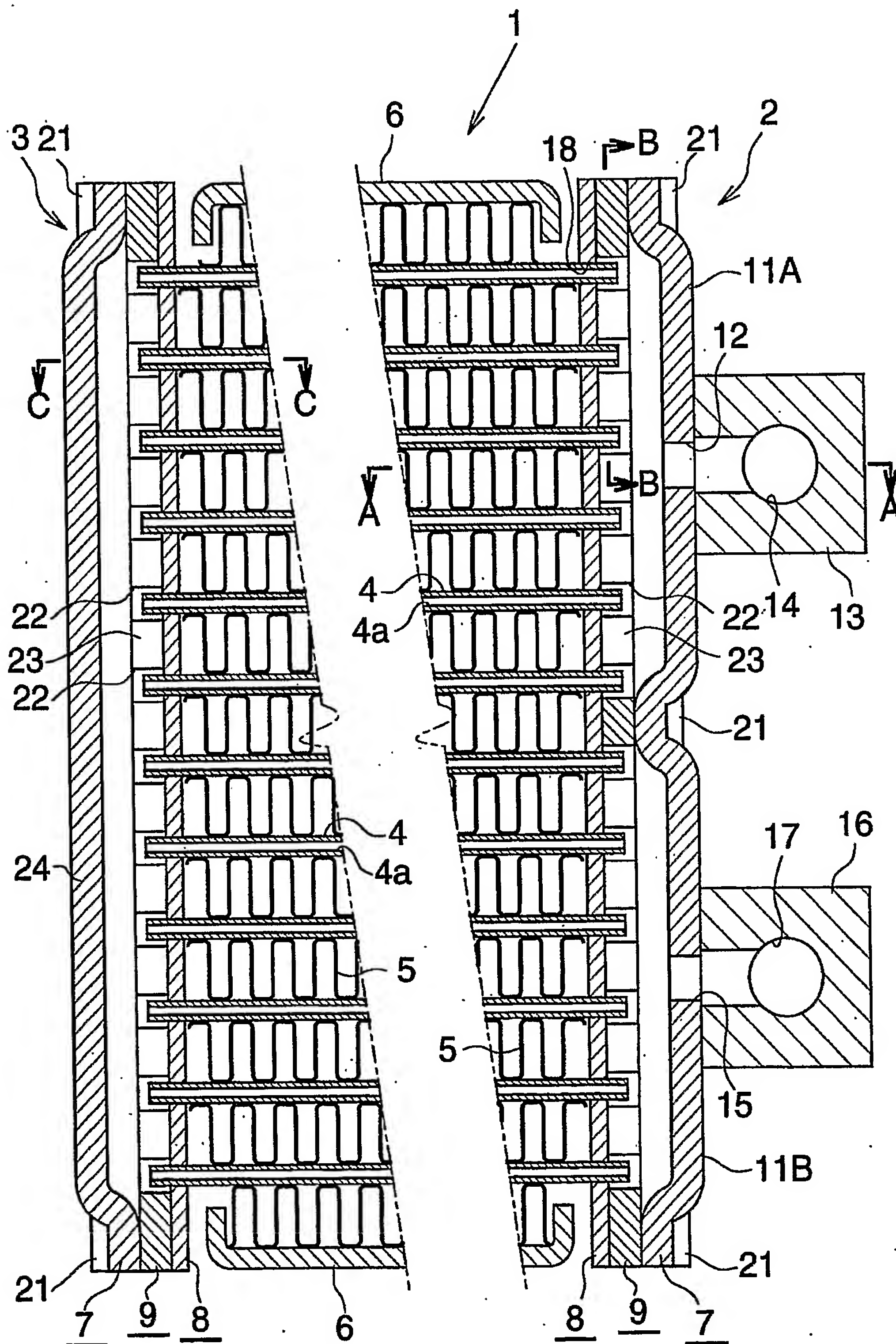
【書類名】 図面

【図 1】



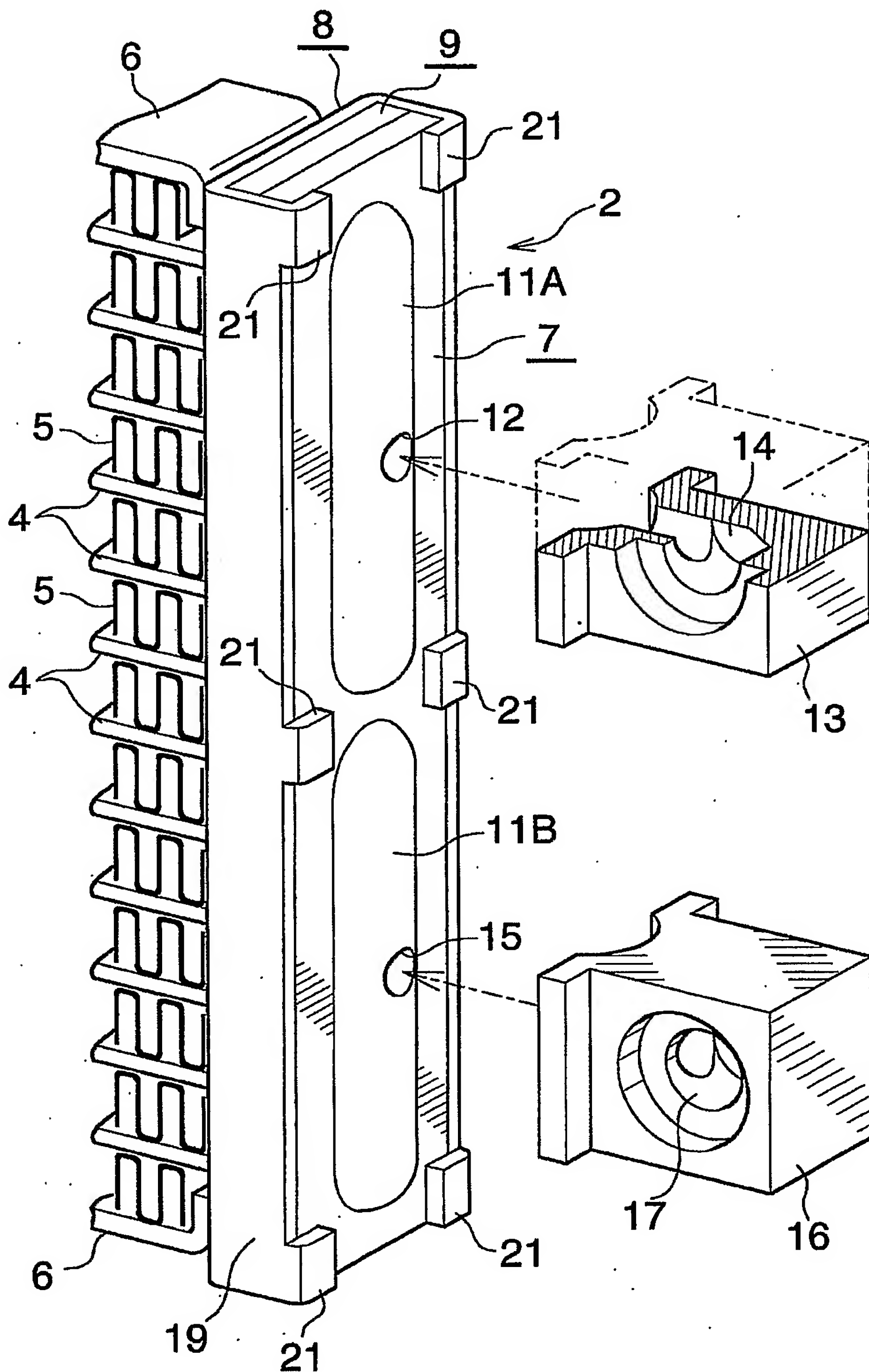
2004-76763

【図2】



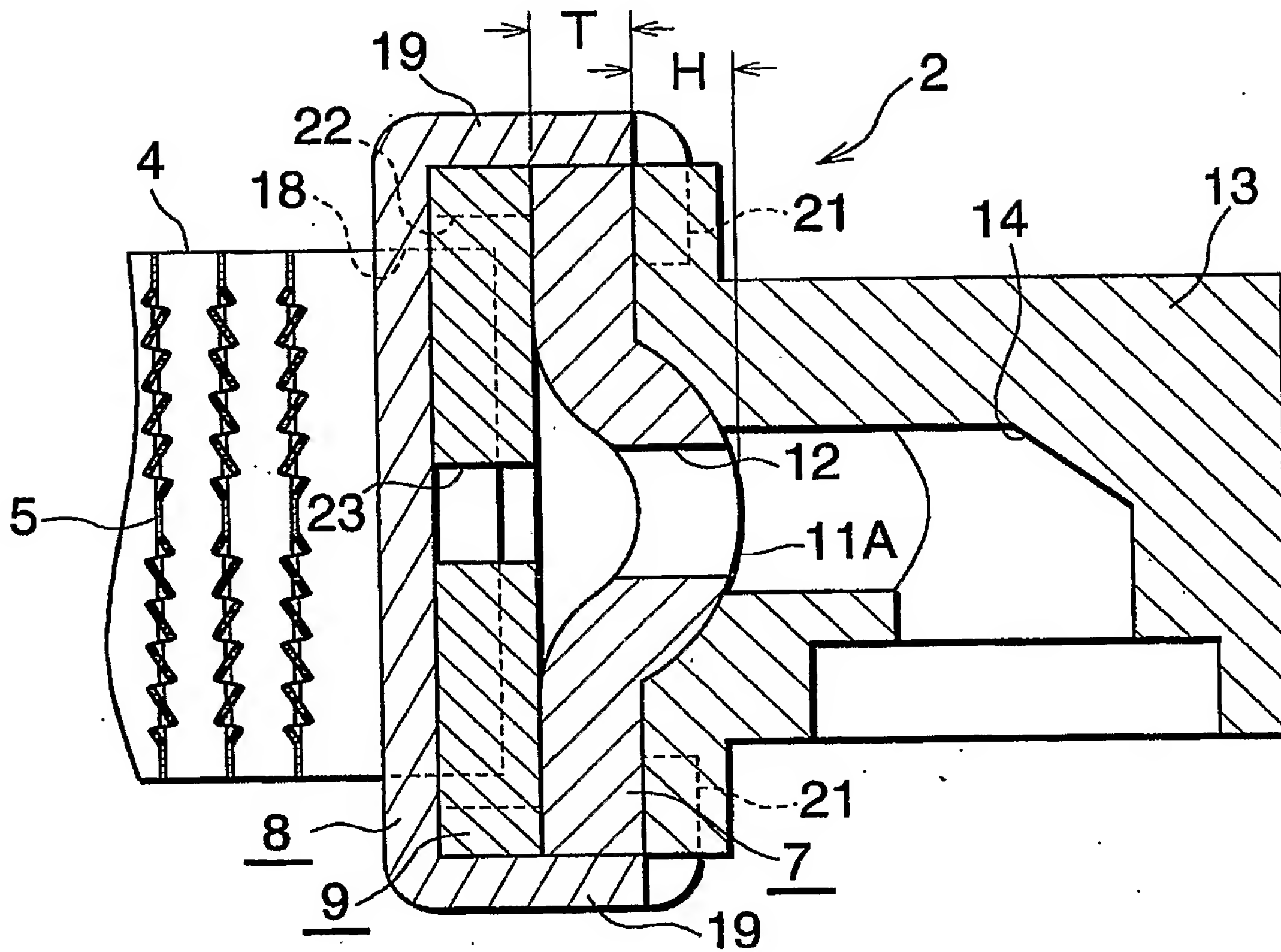
2004-76763

【図3】



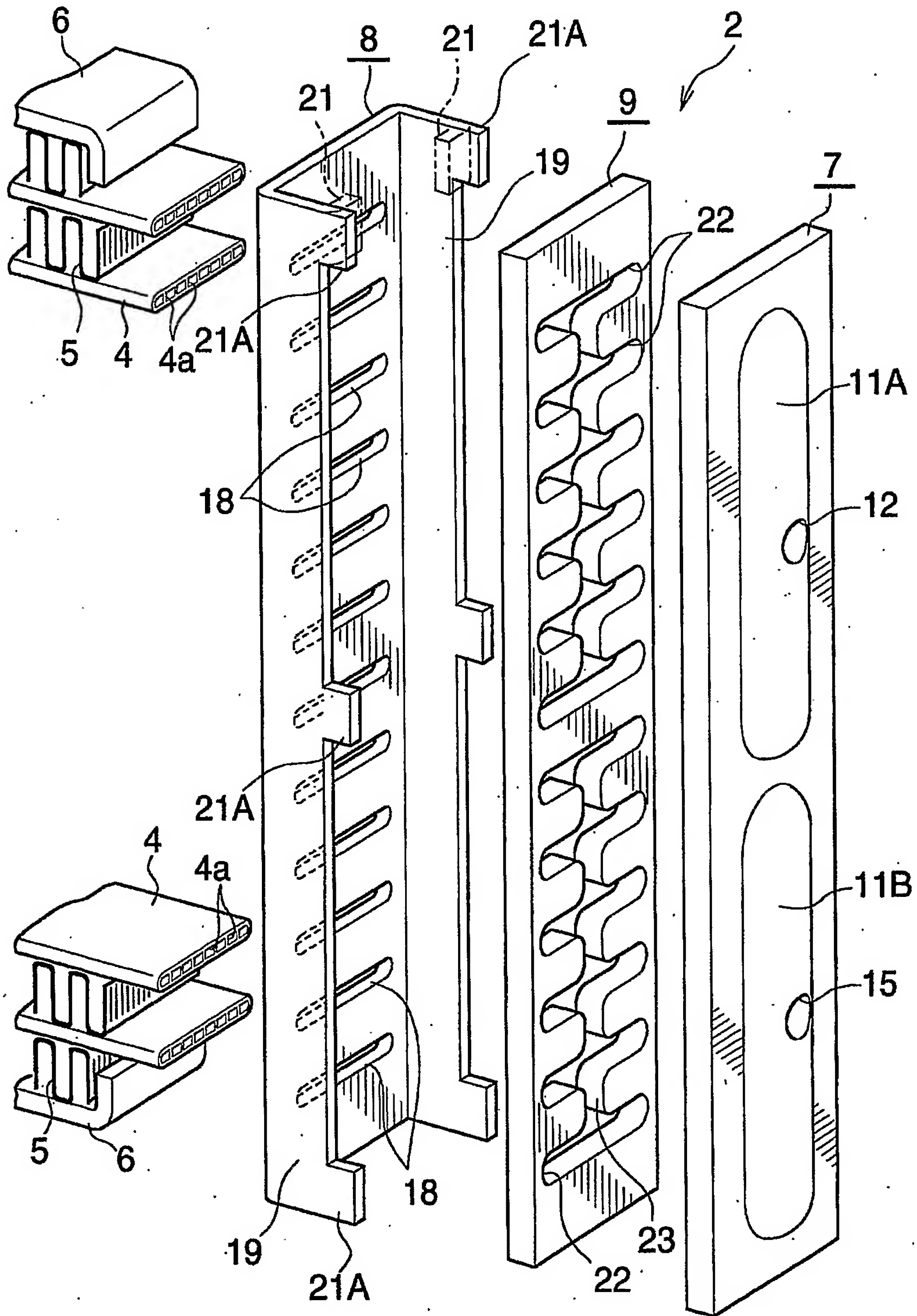
2 0 0 4 - 7 6 7 6 3

【図 4】



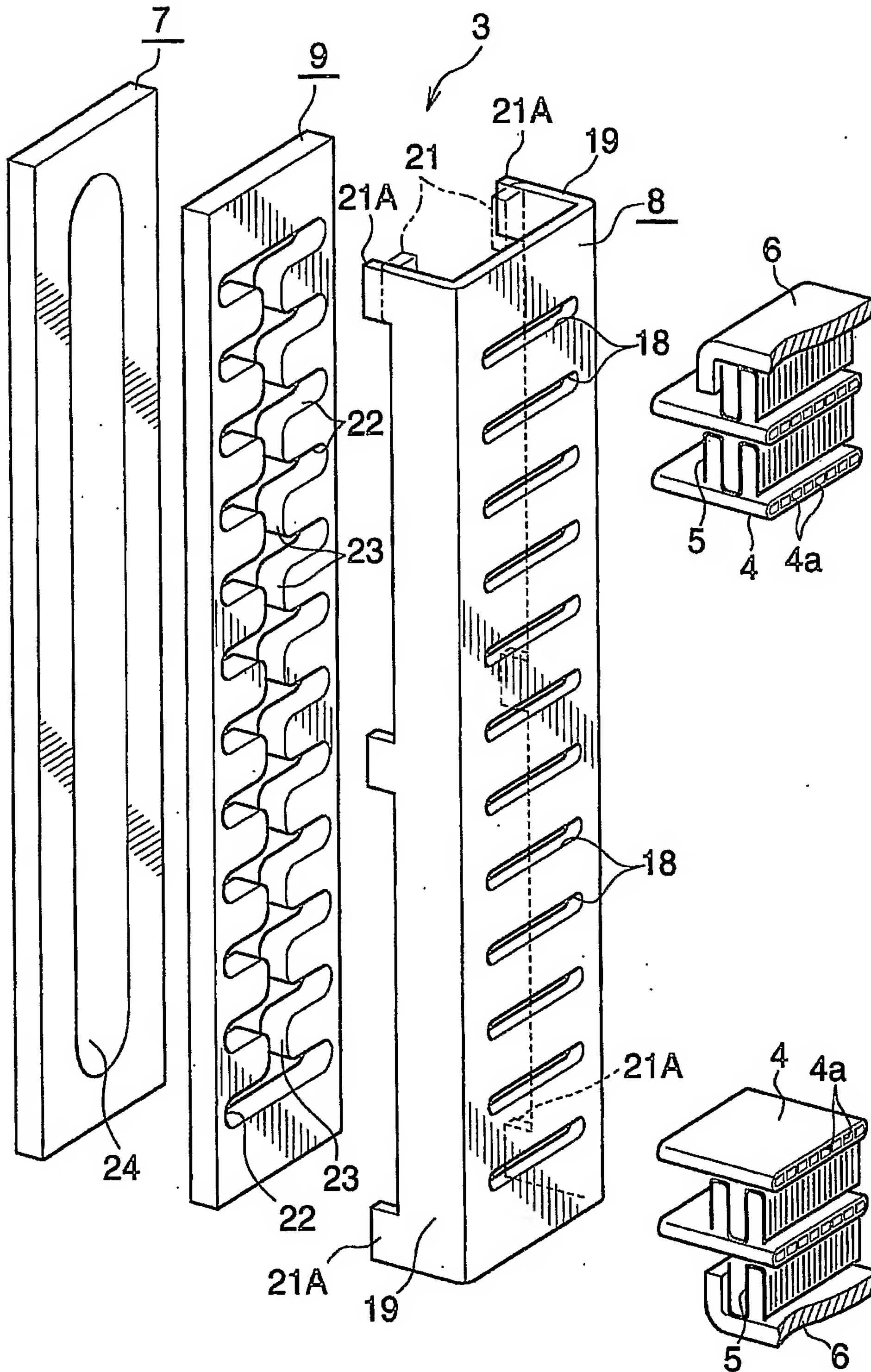
2004-76763

【図7】



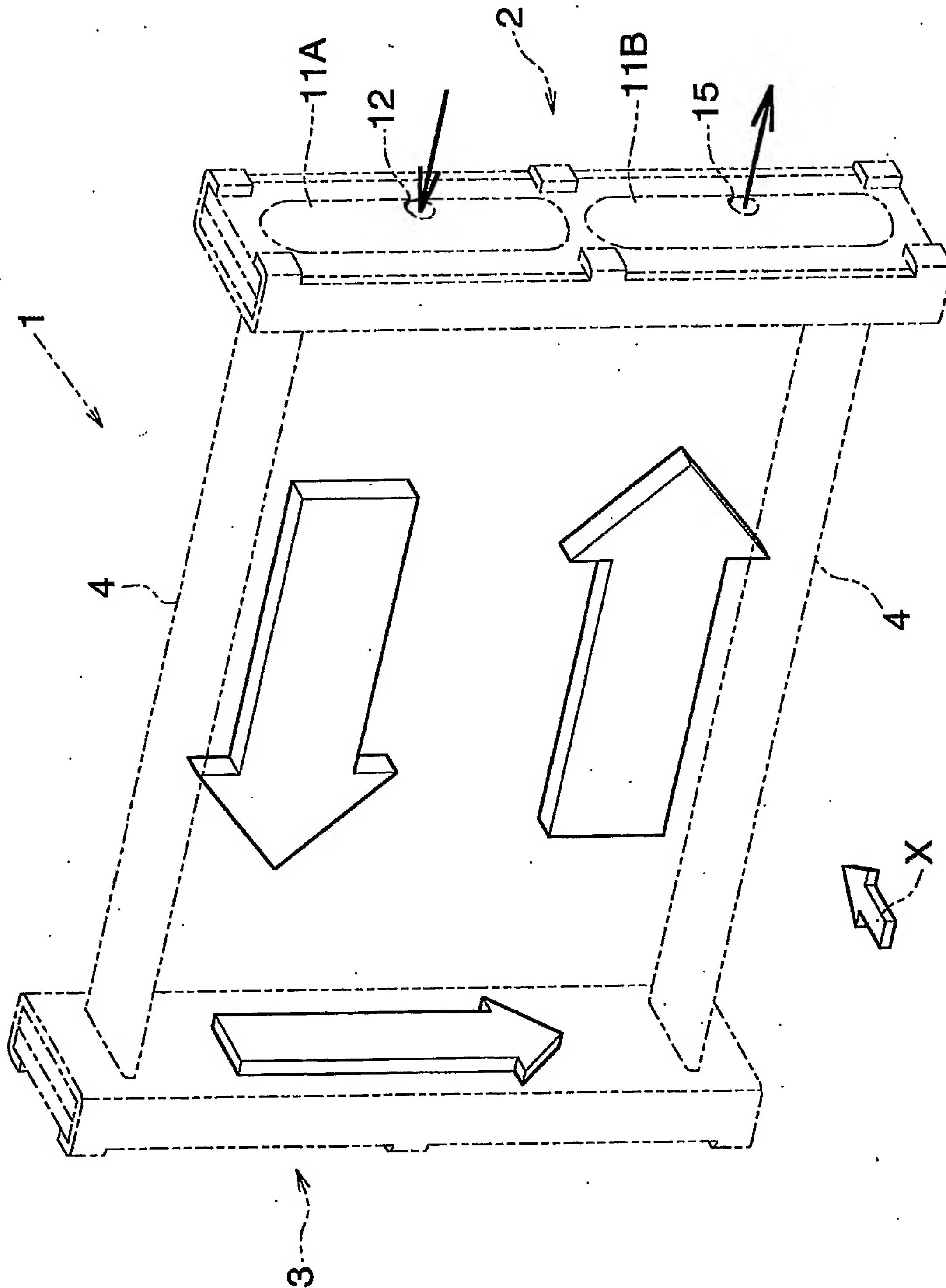
2 0 0 4 - 7 6 7 6 3

【図 8】



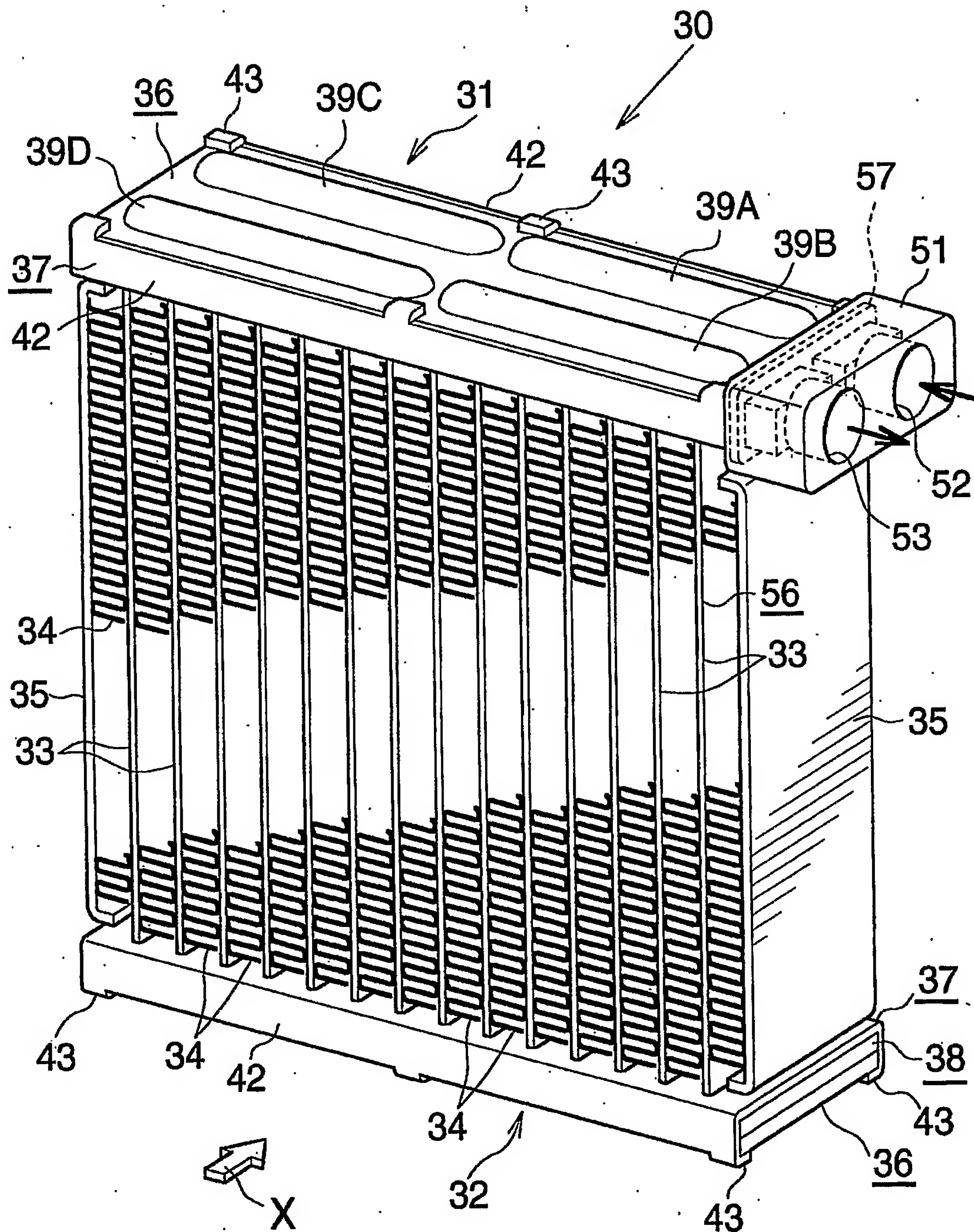
2004-76763

【図9】



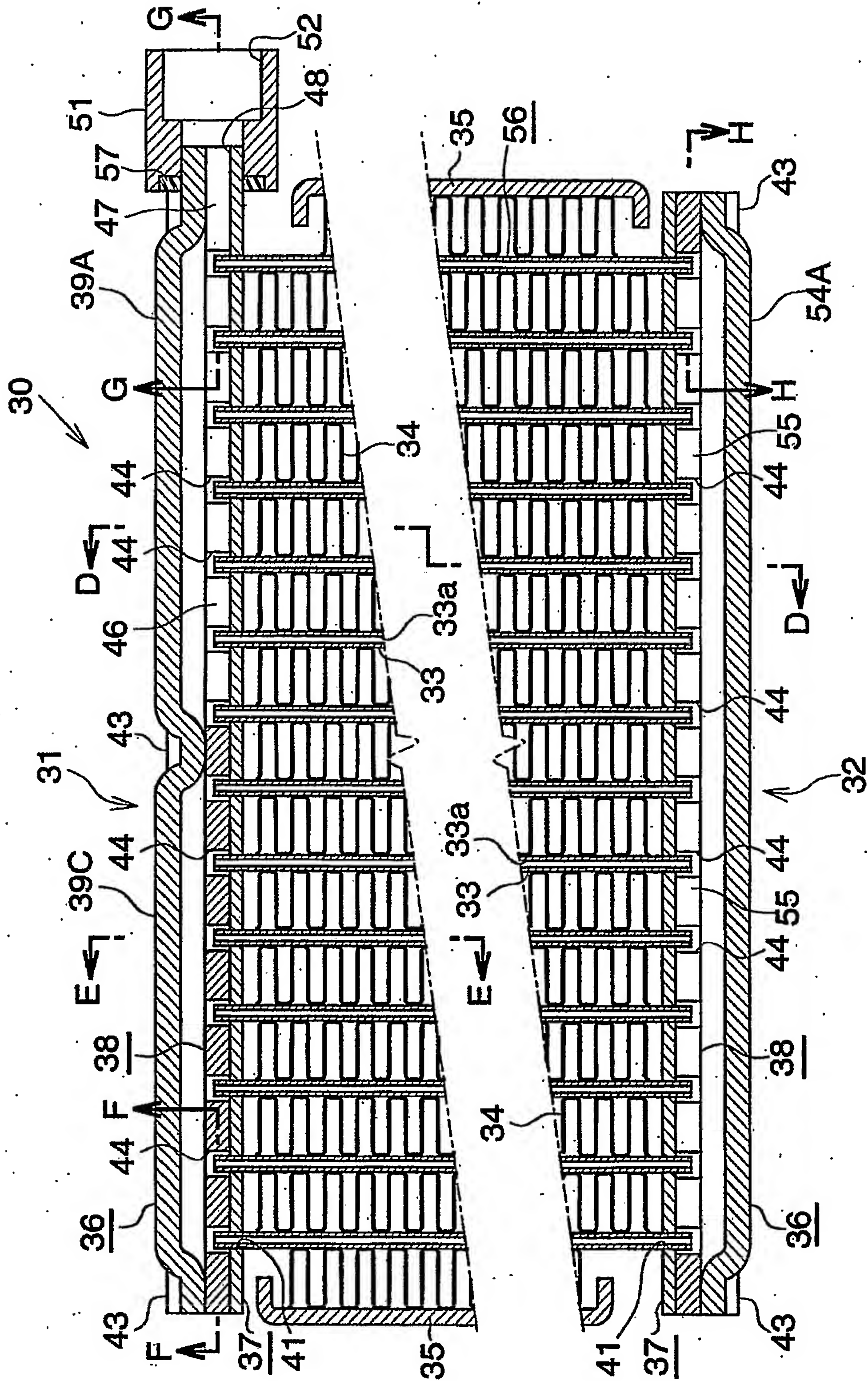
2004-76763

【図10】

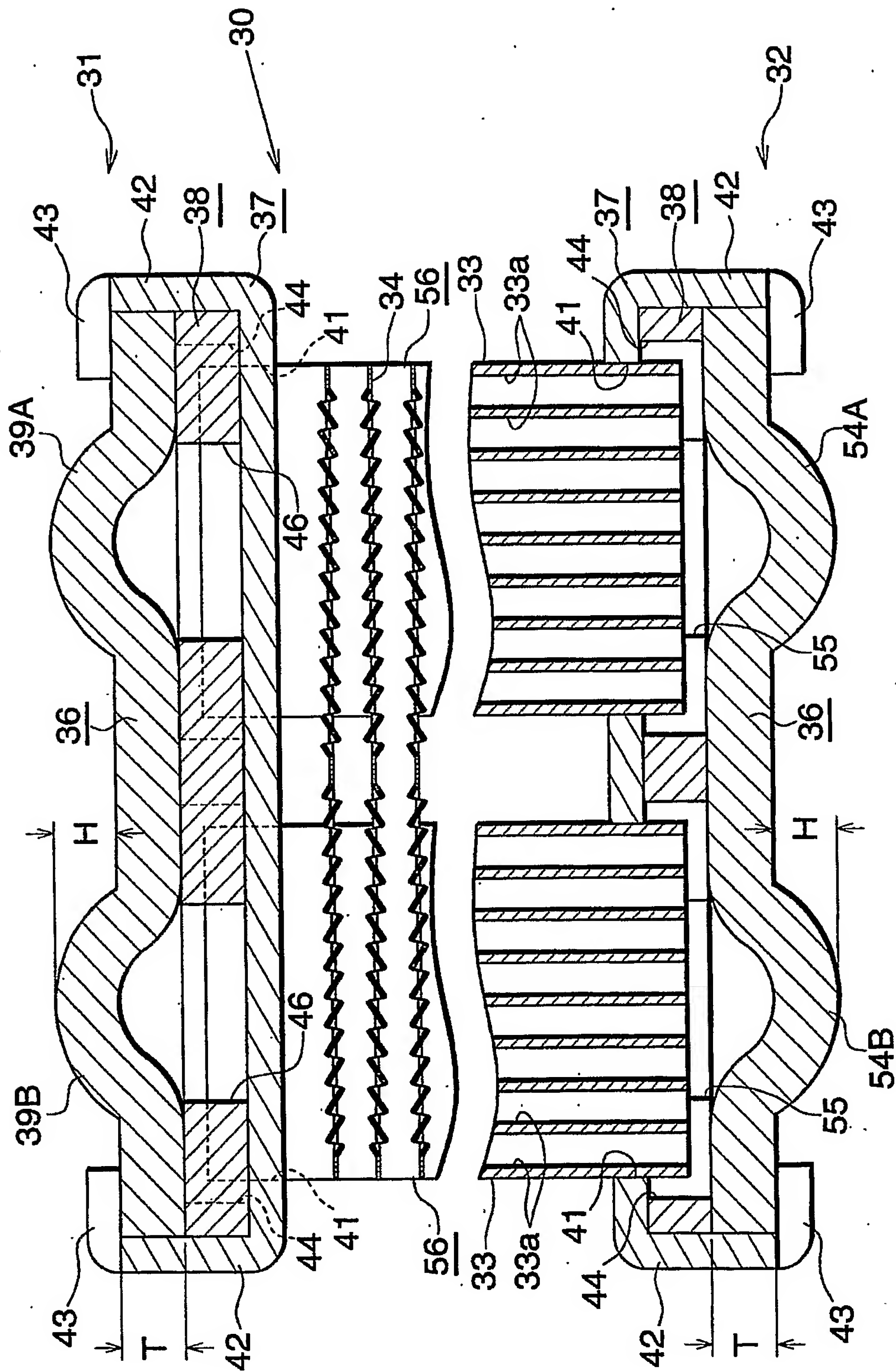


【図 11】

2004-76763

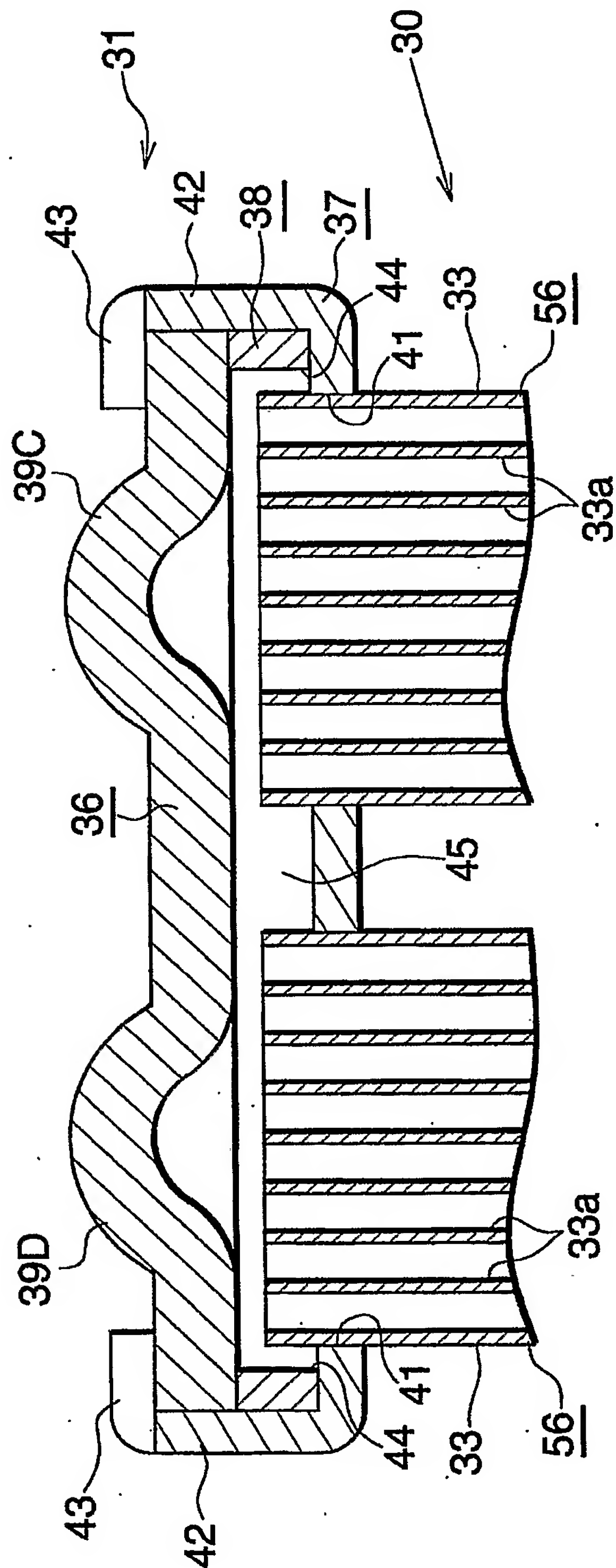


【図 12】



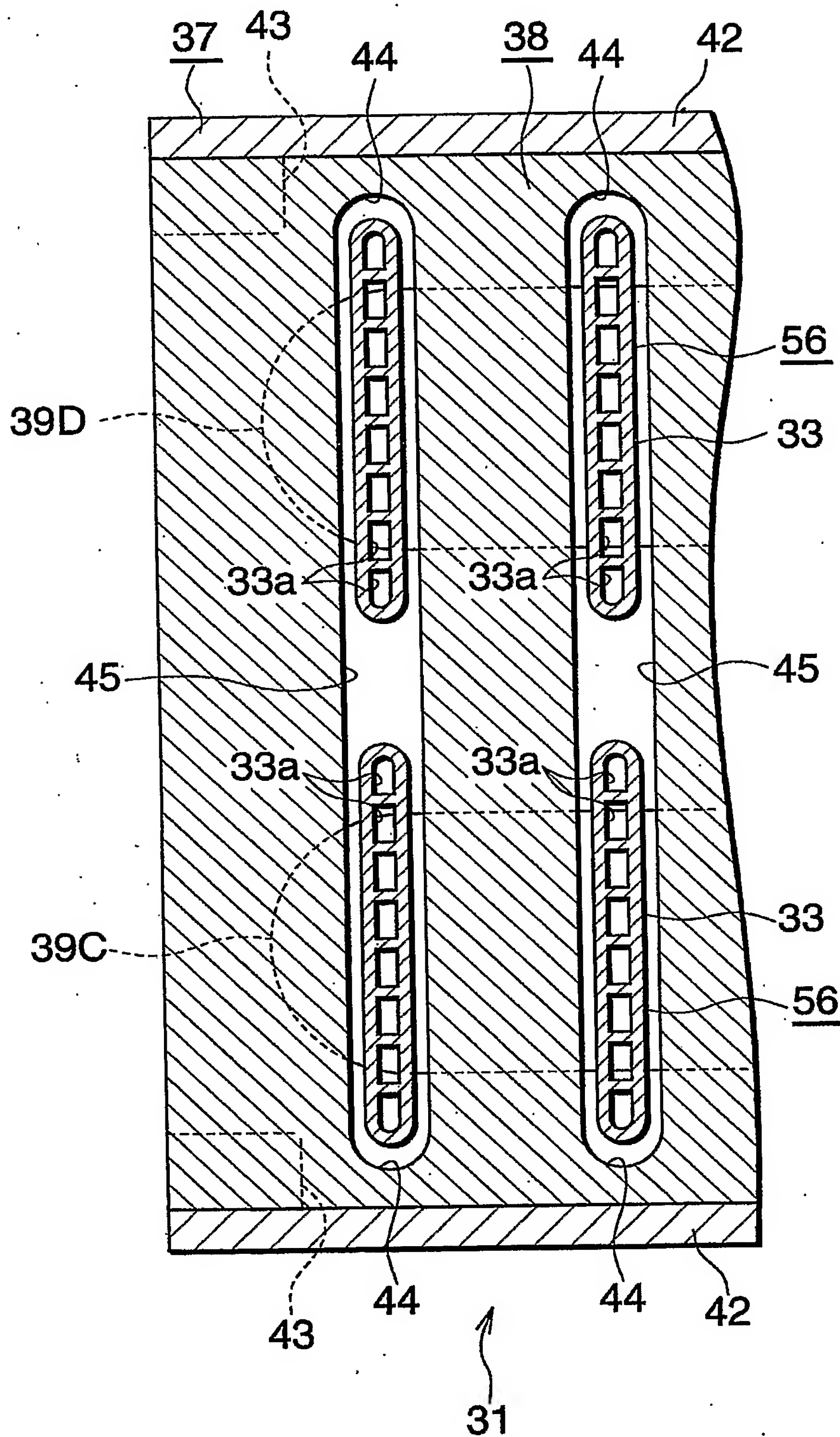
2004-76763

【図13】



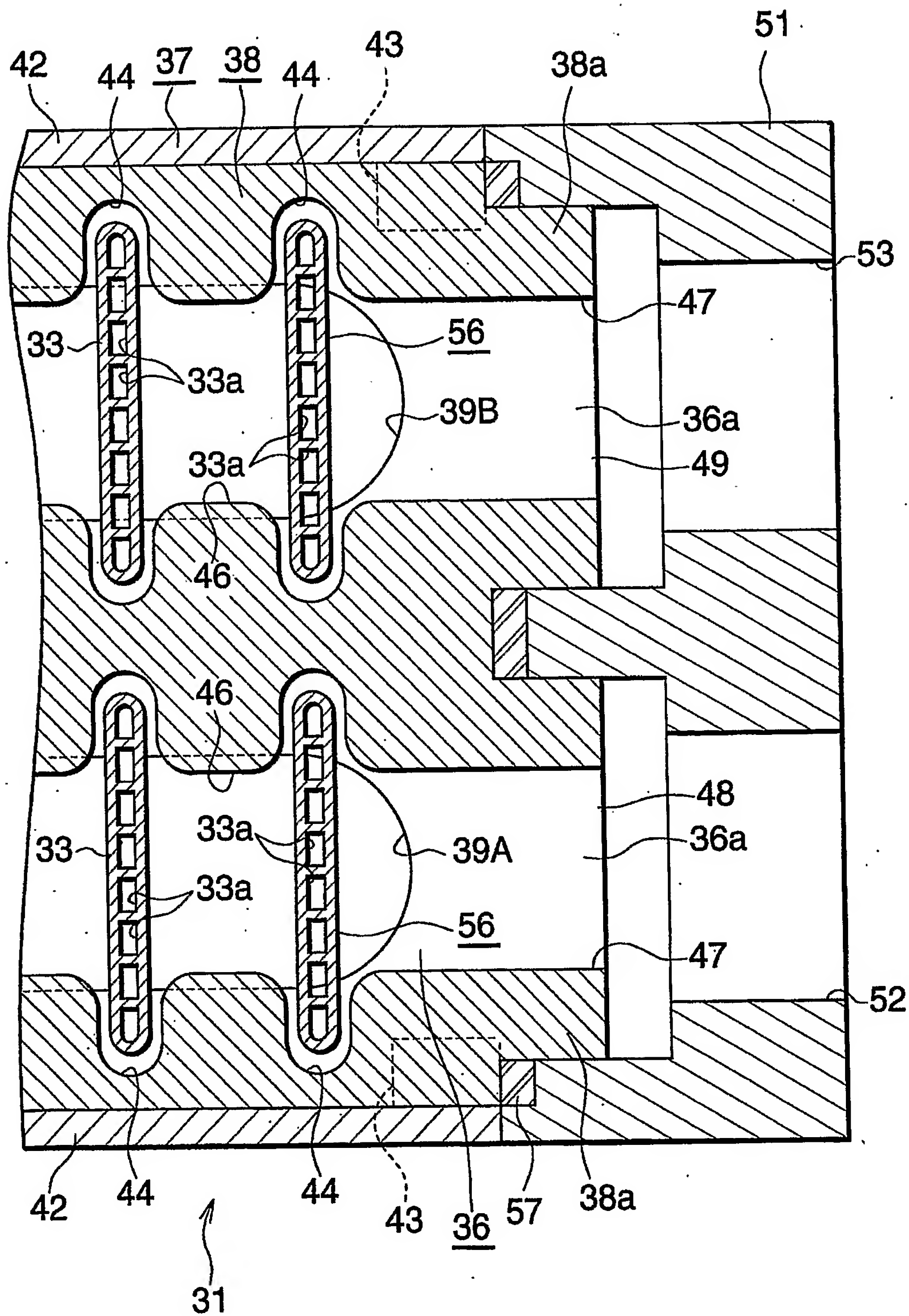
2004-76763

【図14】



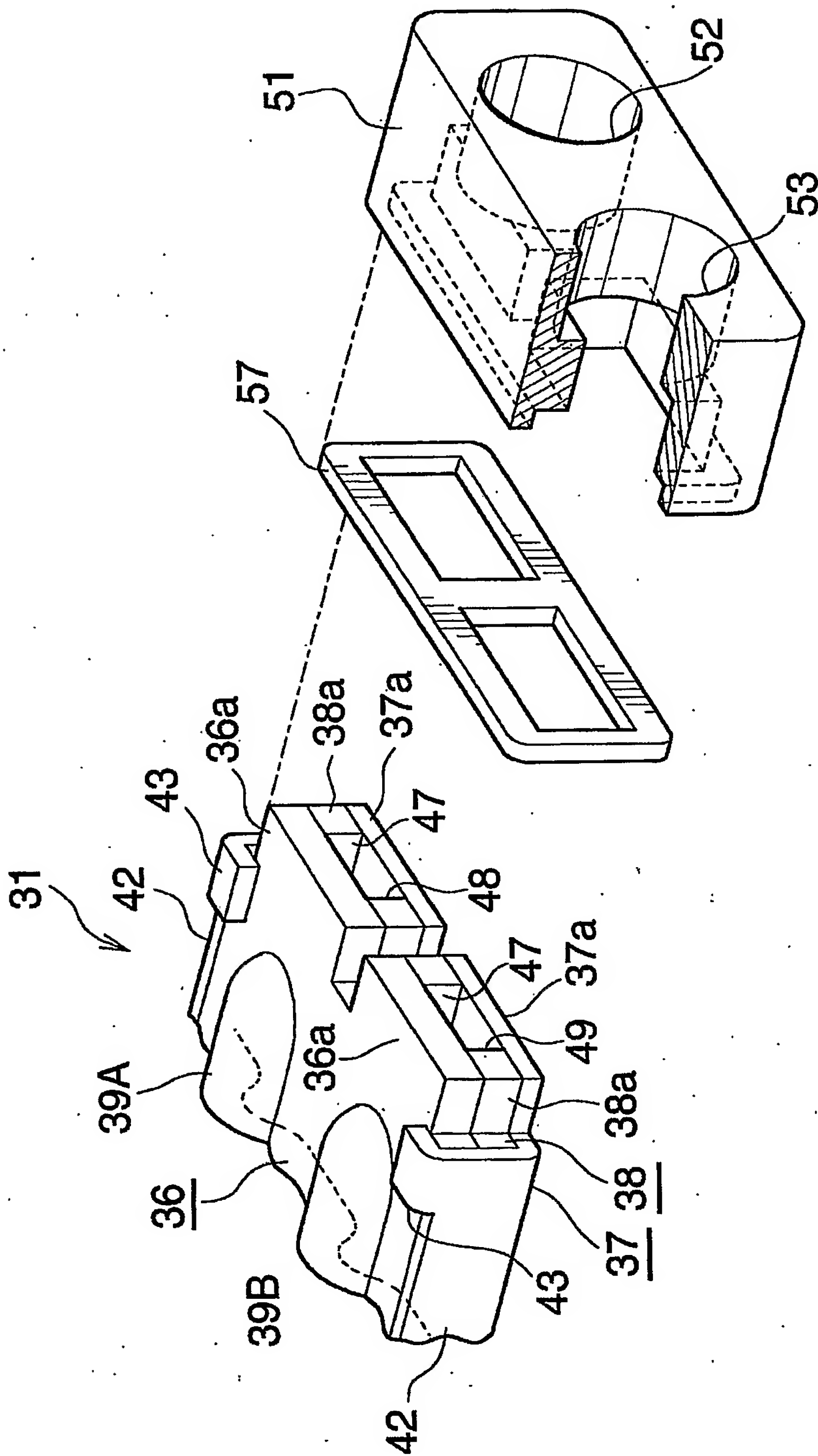
2004-76763

【図15】



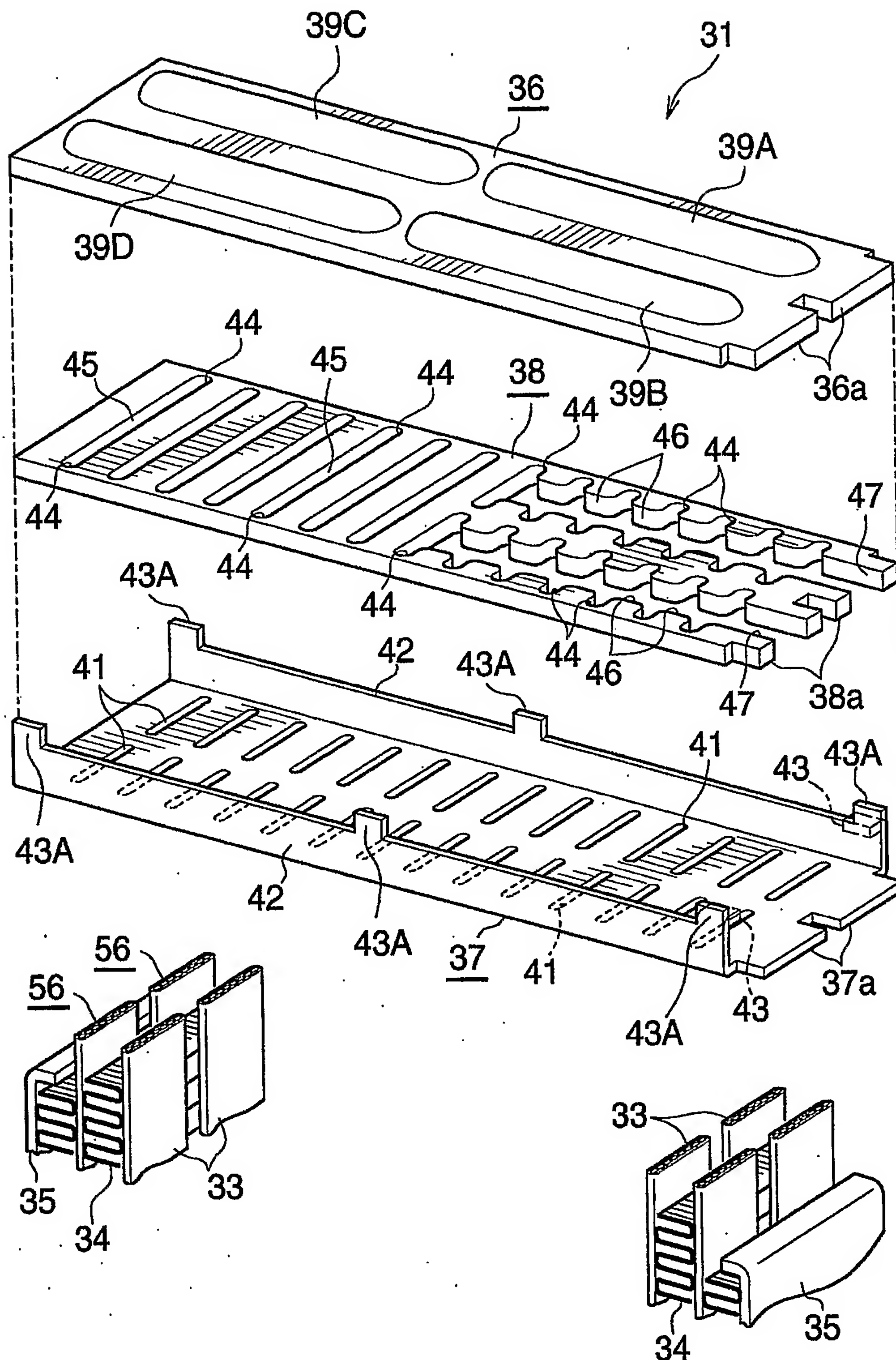
2004-76763

【図16】



2004-76763

【図18】



2004-76763

【図 19】

